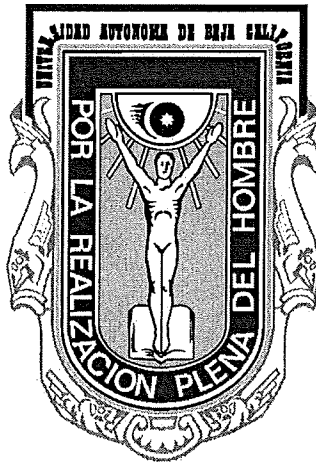


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS



MODELO DE ORDENAMIENTO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA

T E S I S

**QUE PARA CUBRIR PARCIALMENTE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA
OBTENER EL GRADO DE**

DOCTOR EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

PRESENTA

JOSÉ LUIS FERMÁN ALMADA

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. ENERO DEL 2007

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCENOLOGICAS
POSGRADO EN OCEANOGRAFIA COSTERA

MODELO DE ORDENAMIENTO MARINO PARA EL GOLFO DE CALIFORNIA

T E S I S

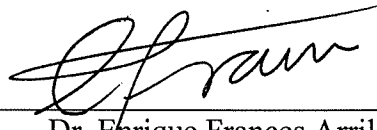
QUE PARA CUBRIR PARCIALMENTE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA
OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

PRESENTA:

JOSÉ LUIS FERMÁN ALMADA

APROBADA POR:



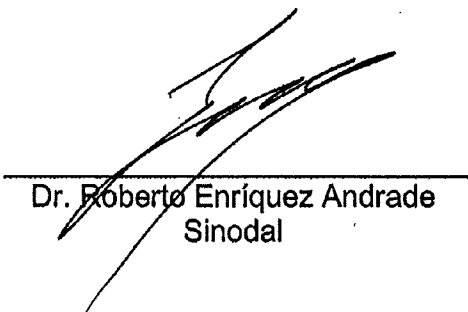
Dr. Enrique Frances Arrila
Presidente del Jurado



Dr. Antonio Cendrero Uceda
Sinodal



Dr. Oscar Arizpe Covarrubias
Sinodal



Dr. Roberto Enríquez Andrade
Sinodal



Dr. Roberto Millán Núñez
Sinodal



Dr. Miguel Téllez Duarte
Sinodal

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el de proponer un modelo de Ordenamiento Ecológico Marino para la región del Golfo de California, escala 1:1,000,000, bajo los principios participativo, interdisciplinario y adaptativo, a través del cual se establezca la interacción equilibrada de los sectores que actúan en la región y se permita definir los compromisos, sectoriales y gubernamentales, para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Golfo de California. El ordenamiento ecológico marino se establece como uno de los principales instrumentos de la gestión ambiental marina para México, el cual, al igual que en otros países como Canadá, Australia y Estados Unidos de Norte América, entre otros, se soporta en tres principios básicos de la planificación ambiental que son: el participativo, el interdisciplinario y el adaptativo. El principio participativo establece la necesidad de incorporar a la sociedad en la construcción de los instrumentos de gestión ambiental marina, con el fin de generar modelos de ordenamiento marino desde una perspectiva social. El principio interdisciplinario incorpora como requisito el integrar marcos metodológicos para el ordenamiento, los cuales tengan los elementos suficientes para incorporar la información de diferentes disciplinas en la integración de las estrategias de ordenamiento. En cuanto al principio adaptativo establece como requisito que los procesos de ordenamiento marino sean continuos en el tiempo, con el fin de actualizar los cambios que se generan en las componentes sociales, biofísicas y económicas que influyen en la construcción de esta herramienta de planificación. Con base en los modelos de aptitud de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y turismo, sumado a un modelo de presión de la zona costero - terrestre definida por las unidades de influencia terrestre (UIT), se integró el modelo de presión marina (IPM) por unidad ambiental. A partir del análisis de la aptitud del sector conservación se definió el índice de fragilidad (IF) para el área de estudio. Al integrar la fragilidad con la presión marina se encontraron los valores de vulnerabilidad para cada unidad ambiental. Se definieron tres metas ambientales, conservación, protección y aprovechamiento, las cuales fueron asociadas a cada una de las unidades ambientales a partir de los valores de presión marina y fragilidad. Con base en la definición de las metas ambientales se establecieron 19 unidades de gestión, de las cuales 12 son unidades de gestión costeras (UGC) y 7 son unidades de gestión oceánicas (UGO). A partir de la definición del análisis de interacción intersectorial, la definición de conflictos intersectoriales potenciales y de los modelos de vulnerabilidad, presión y fragilidad, se desarrollaron las estrategias para cada unidad de gestión, a partir de establecer los objetivos y las acciones específicas para el cumplimiento de las metas ambientales de cada UG.

ABSTRACT

The objective of this work is the one to propose a model of Marine Ecological Ordering for the region of the Gulf of California, scales 1:1,000,000, under the principles participative, interdisciplinary and adaptive, through as the balanced interaction of the sectors that act in the region and it is allowed to define the commitments, sectorial and government, for a sustainable advantage of the natural resources of the Gulf of California. The marine ecological planning settles down like one of the main instruments of the marine environmental management for Mexico, which, like in another countries like Canada, Australia and the United States of North America, among others, it is supported in three basic principles of the environmental planning that are: the participative, interdisciplinary and the adaptive one. The participative principle establishes the necessity to incorporate to the society in the construction of the instruments of marine environmental management, with the purpose of generating models of marine ordering from a social perspective. The interdisciplinary principle incorporates like requirement integrating methodological marks for the marine planning, which have the elements sufficient to incorporate the information of different disciplines in integration from the management strategies. The adaptive principle it establishes like requirement which the processes of marine planning are continuous in the time, with the purpose of updating the changes that are generated in the social components, biophysics and economic that influences in the construction of this tool of planning. With base in the models of aptitude of the ribereña fishing, industrial fishes and tourism sectors, added to a model of pressure of the coastal zone - terrestrial defined by the units of terrestrial influence (UIT), the model of marine pressure (IPM) by environmental unit was integrated. From the analysis of the aptitude of the sector conservation the index of fragility (IF) for the study area was defined. When integrating the fragility with the marine pressure was the values of vulnerability for each environmental unit. There were defined three environmental goals, conservation, protection and development, which were associated to each one of the environmental units from the values of marine pressure and fragility. With base in the definition of the environmental goals 19 units of management settled down, of which 12 are coastal units of management (UGC) and 7 are oceanic units of management (UGO). From the definition of the analysis of intersectorial interaction, the definition potential intersectorial conflicts and of the vulnerability models, pressure and fragility, the strategies for each unit of management were developed, from establishing the objectives and the specific actions for the fulfillment of the environmental goals of each UG.

Este trabajo está dedicado a quienes son la razón mi vida:

Chefy, Gaby, Titi y Caro

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Baja California por el apoyo otorgado.

Al personal administrativo de la Facultad de Ciencias Marinas.

Al Dr. Enrique Francés por su entusiasmo en los temas ambientales, sus comentarios siempre constructivos y por ser un gran amigo.

Al Dr. Antonio Cendrero, por su disposición incondicional como maestro y amigo.

Al Dr. Oscar Arizpe, por todo el apoyo al desarrollo del ordenamiento territorial y por brindarme su apreciable amistad.

Al Dr. Roberto Enríquez por su atinada visión en la planeación ambiental y en el manejo de los recursos costeros.

Al Dr. Agustín Téllez, por su amplia visión sobre las ciencias y el humanismo.

Al Dr. Roberto Millán Núñez por su apoyo incondicional al desarrollo de los temas ambientales.

A mis amigos Georges Seingier y Juan Carlos Ramírez, por su invaluable participación en el desarrollo de este trabajo.

A Alex y Conchita, con quienes he podido compartir el entusiasmo de cabalgar por la aventura de las ciencias ambientales y por permitirme construir junto a ustedes una sólida amistad.

A todos los colegas del grupo de manejo, del IIO y de la FC, por todas las discusiones y por el espíritu siempre positivo que nos mantiene unidos tanto en lo profesional como en la amistad.

Al CONACYT por la beca otorgada para el desarrollo de mi programa doctoral

No te quedes inmóvil
al borde del camino
no congeles el júbilo
no quieras con desgana
no te salves ahora
ni nunca

no te salves
no te llenes de calma

no reserves del mundo
sólo un rincón tranquilo
no dejes caer los párpados
pesados como juicios

no te quedes sin labios
no te duermas sin sueño
no te pienses sin sangre
no te juzgues sin tiempo

pero si

pese a todo
no puedes evitarlo
y congeles el júbilo
y quieras con desgana
y te salvas ahora
y te llenas de calma
y reservas del mundo
sólo un rincón tranquilo
y dejas caer los párpados
pesados como juicios
y te secas sin labios
y te duermes sin sueño
y te piensas sin sangre
y te juzgas sin tiempo
y te quedas inmóvil
al borde del camino
y te salvas

entonces
no te quedes conmigo

No te salves
Mario Benedetti

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Indicadores ambientales	
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Particulares	14
4. METODOLOGÍA	16
4.1 El comité de ordenamiento del ordenamiento ecológico marino del Golfo de California y talleres sectorial	19
4.2 Etapa de caracterización	21
4.3 Etapa de diagnóstico	23
4.4 Etapa de pronóstico	26
4.5 Etapa de propuesta	30
5. ÁREA DE ESTUDIO DEL GOLFO DE CALIFORNIA	33
5.1 Características biofísicas	33
5.2 Características económicas	48
5.3 Sector Conservación	77
6 RESULTADOS Y DISCUSIONES	85
6.1 Comité del ordenamiento ecológico marino del golfo de California	85
6.2 Etapa de caracterización	87
6.2.1 Base de datos por sector	87
6.2.2 Zonificación del área de estudio	89
6.2.3 Base de datos ordenada por sector, por unidad ambiental marina y unidad de influencia terrestre.	106
6.3 Etapa de diagnóstico	106
6.3.1 Análisis de aptitud por sector	106
6.3.2 Identificación de conflictos intersectoriales	123
6.4 Etapa de pronóstico	151
6.4.1 Índice de presión marina general (IPM)	151
6.4.2 Índice de fragilidad	169
6.4.3 Índice de vulnerabilidad	171
6.4.4 Metas Ambientales	173
6.4.5 Unidades de Gestión Ambiental	175
7. CONCLUSIONES	183
8. BIBLIOGRAFÍA	187

LISTA DE TABLAS

Tabla IV.1. Criterios de regionalización para el ambiente marino-costero	22
Tabla IV.2. Criterios de regionalización para el ambiente marino-oceánico	22
Tabla IV.3. Matriz de prioridad según clases de Fragilidad y Presión	29
Tabla V.2. Pesquerías de Baja California 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	54
Tabla V.3. Pesquerías de Baja California Sur 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	56
Tabla V.4. Pesquerías de Sonora de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	60
Tabla V.5. Pesquerías de Sinaloa de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	62
Tabla V.6. Pesquerías de Nayarit de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	66
Tabla V.7. Oferta turística por entidad	69
Tabla V.8. Red de carreteras por entidad federativa (Km)	70
Tabla V.9. Aeropuertos internacionales, nacionales y aeropistas	71
Tabla V.10. Puertos de la zona de estudio	73
Tabla V.11. Servicios turísticos por entidad en las costas del GC	74
Tabla V.12. Número de playas por entidad y sus características	75
Tabla V.13. Lista de especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001, encontradas en el Golfo de California	78
Tabla V.14. Áreas Naturales Protegidas	80
Tabla V.15. Áreas Naturales Protegidas: Reservas de la Biosfera	81
Tabla V.16. Áreas Naturales Protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna	82
Tabla V.17. Áreas Naturales Protegidas: Parques Nacionales	83
Tabla V.18. Áreas Naturales Protegidas: Santuarios	83
Tabla V.19. Lista de Regiones prioritarias marinas del GC.	
Tabla VI.1. Sistema de clasificación del ambiente costero (y sus claves)	90
Tabla VI.2. Sistema de clasificación del ambiente oceánico	91
Tabla VI.3. Zonificación a nivel ambiente (marino costero y marino oceánico).	92
Tabla VI.4. Zonificación a nivel sistema.	93
Tabla VI.5. Zonificación a nivel sistema. Estadísticas para el ambiente costero.	93
Tabla VI.6. Zonificación a nivel sistema. Estadísticas para el ambiente oceánico.	93
Tabla VI.7. Zonificación a nivel subsistema 1 costero. Estadísticas para el ambiente costero.	94
Tabla VI.8. Zonificación a nivel subsistema 2 costero. Estadísticas para el ambiente costero.	96
Tabla VI.9. Zonificación a nivel subsistema. Estadísticas para el ambiente oceánico.	98
Tabla VI.10. Zonificación a nivel sistema utilizada en la regionalización.	98
Tabla VI.11. Zonificación a nivel paisaje. Estadísticas para el ambiente costero.	99
Tabla VI.11. Zonificación a nivel paisaje. Estadísticas para el ambiente oceánico.	99
Tabla VI.12. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el Golfo de California.	100
Tabla VI.13. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el ambiente costero.	101
Tabla VI.14. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el ambiente oceánico.	101
Tabla VI.15. Características de las Unidades de Influencia Terrestre (UIT)	105
Tabla VI.16.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para el Golfo de California	109
Tabla VI.17.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para la zona costera del GC	109
Tabla VI.18.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para la zona oceánica del GC	110
Tabla VI.19.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para el Golfo de California	113
Tabla VI.20.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para la zona costera del GC	113
Tabla VI.21.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para la zona oceánica del GC	114
Tabla VI.22.- Clases de aptitud del sector turismo para el Golfo de California	117
Tabla VI.23.- Clases de aptitud del sector turismo para la zona costera del GC	117
Tabla VI.24.- Clases de aptitud del sector turismo para la zona oceánica del GC	118
Tabla VI.25.- Clases de aptitud del sector conservación para el Golfo de California	121
Tabla VI.26.- Clases de aptitud del sector conservación para la zona costera del GC	121
Tabla VI.27.- Clases de aptitud del sector conservación para la zona oceánica del GC	122
Tabla VI.28.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industrial para el Golfo de California:	125
Tabla VI.29.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industria para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	126
Tabla VI.30.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industria para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	127
Tabla VI.31.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para el Golfo de California:	128
Tabla VI.32.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	130

Tabla VI.33.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	131
Tabla VI.34.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para el Golfo de California:	132
Tabla VI.35.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	134
Tabla VI.36.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	135
Tabla VI.37.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para el Golfo de California:	136
Tabla VI.38.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	138
Tabla VI.39.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	139
Tabla VI.40.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para el Golfo de California:	140
Tabla 41.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	142
Tabla VI.42.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	143
Tabla VI.43.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para el Golfo de California:	144
Tabla VI.44.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)	146
Tabla VI.45.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)	147
Tabla VI.46. Conflictos en la interacción turismo – conservación.	148
Tabla VI.48. Conflictos en la interacción conservación – pesca (industrial y ribereña).	149
Tabla VI.49. Conflictos en la interacción turismo – pesca (industrial y ribereña).	150
Tabla VI.50.- Índice de presión por población (IPPOB)	152
Tabla VI.51. Cobertura de usos de suelo (km2) por UIT para 1990.	155
Tabla VI.52. Cobertura de usos de suelo (km2) por UIT para 2000.	156
Tabla VI.53.- Índice de presión por usos del suelo (IPSUE)	157
Tabla VI.54.- Índice de presión por UIT, organizado por UAM.	159
Tabla VI.55.- Índice de presión marina (IPM)	164
Tabla VI.56 Metas y submetas ambientales por UGA	176
Tabla VI.57.- Metas ambientales por UGA para el Golfo de California	179
Tabla VI.58.- Metas ambientales por UGA para la zona costera del GC	180
Tabla VI.59.- Metas ambientales por UGA para la zona oceánica del GC	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Diagrama metodológico	18
Figura 4.2. Índice de fragilidad.	28
Figura 5.1. Área de estudio del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	35
Figura 5.2. Volumen de captura: nacional y para el GC (CONAPESCA, 2003)	51
Figura 5.3. Valor de la captura: nacional y para el GC (CONAPESCA, 2003)	51
Figura 5.4. Proporción estatal de la producción pesquera del GC en 2003 (CONAPESCA, 2003)	52
Figura 5.6. Principales pesquerías de Baja California 2003 (SAGARPA, 2003)	53
Figura 5.7. Tendencia de las pesquerías de Baja California 1993 – 2003 (peso vivo) (SAGARPA, 2003)	54
Figura 5.8. Principales pesquerías de Baja California Sur 2003 (SAGARPA, 2003)	56
Figura 5.9. Tendencia de las pesquerías de Baja California Sur 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	57
Figura 5.10. Tendencia de las pesquerías de Sonora 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	59
Figura 5.11. Principales pesquerías de Sonora 2003 (SAGARPA, 2003)	59
Figura 5.12. Principales pesquerías de Sinaloa 2003 (SAGARPA, 2003)	62
Figura 5.13. Tendencia de las pesquerías de Sinaloa 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	64
Figura 5.14. Tendencia de las pesquerías de Nayarit 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)	66
Figura 5.15. Principales pesquerías de Nayarit 2003 (SAGARPA, 2003)	66
Figura 6.1. Unidades ambientales marinas del Golfo de California:	103
Figura 6.2. Índice de aptitud de pesca ribereña	107
Figura 6.3 Mapa del índice de aptitud de pesca ribereña.	108
Figura 6.4. Índice de aptitud de pesca industrial	111
Figura 6.5 Mapa del índice de aptitud de pesca industrial.	112
Figura 6.6. Índice de aptitud turística.	115
Figura 6.7 Mapa del índice de aptitud de turismo.	116
Figura 6.8. Índice de conservación.	119
Figura 6.9 Mapa del índice de aptitud de conservación.	120
Figura 6.10 Mapa de interacción entre pesca ribereña y pesca industrial	124
Figura 6.11 Interacción pesca ribereña – industrial en el Golfo de California	125
Figura 6.12 Interacción pesca ribereña – industrial en la zona costera	126
Figura 6.13 Interacción pesca ribereña – industrial en la zona oceánica	127
Figura 6.14 Interacción pesca ribereña – turismo en el Golfo de California	128
Figura 6.15 Mapa de interacción entre pesca ribereña y turismo	129
Figura 6.16 Interacción pesca ribereña – turismo en la zona costera	130
Figura 6.17 Interacción pesca ribereña – turismo en la zona oceánica	131
Figura 6.18 Interacción pesca industrial – turismo en el Golfo de California	132
Figura 6.19 Mapa de interacción entre pesca industrial – turismo	133
Figura 6.20 Interacción pesca industrial – turismo en la zona costera	134
Figura 6.21 Interacción pesca industrial – turismo en la zona oceánica	135
Figura 6.22 Interacción turismo - conservación en el Golfo de California	136
Figura 6.23 Mapa de interacción entre turismo y conservación	137
Figura 6.24 Interacción turismo - conservación en el zona costera	138
Figura 6.25 Interacción turismo - conservación en el zona oceánica	139
Figura 6.26 Interacción pesca ribereña – conservación en el Golfo de California	140
Figura 6.27 Mapa de interacción entre pesca ribereña – conservación	141
Figura 6.28 Interacción pesca ribereña - conservación en el zona costera	142
Figura 6.29 Interacción pesca ribereña - conservación en el zona oceánica	143
Figura 6.30 Interacción pesca industrial – conservación en el Golfo de California	144
Figura 6.31 Mapa de interacción entre pesca industrial y conservación	145
Figura 6.32 Interacción pesca industrial - conservación en el zona costera	146
Figura 6.33 Interacción pesca industrial - conservación en el zona oceánica	147
Figura 6.34. Índice de presión por población por UIT	153
Figura 6.35. Índice de presión por usos del suelo por UIT	158
Figura 6.36. Índice de presión por unidad de influencia terrestre (UIT)	163
Figura 6.37.- Índice de presión marina (IPM)	168
Figura 6.38.- Índice de fragilidad (IFR)	170
Figura 6.39.- Índice de vulnerabilidad (IV)	172
Figura 6.40.- Mapa de metas ambientales	174
Figura 6.41.- Mapa de unidades de gestión ambiental	177

Figura 6.42.- Mapa de metas ambientales por UGA	178
Figura 6.43.- Metas ambientales por UGA para el Golfo de California	179
Figura 6.44.- Metas ambientales por UGA para la zona costera del GC	180
Figura 6.45.- Metas ambientales por UGA para la zona oceánica del GC	181

1. INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental del desarrollo plantea la necesidad de revertir las tendencias negativas y de construir una racionalidad productiva sobre nuevos principios. Ello implica pasar a una planificación prospectiva de modelos sustentables de desarrollo alternativo, fundados en un ordenamiento ecológico de las actividades productivas existentes y potenciales y de los asentamientos humanos en la región (Leff, 1992)..

Para asumir los retos presentes y de mediano plazo en materia de desarrollo y medio ambiente, y para aspirar a un futuro con mayor certidumbre, es necesaria la planificación del territorio en función del patrimonio natural, de los medios de transformación de los recursos naturales y de los costos y beneficios que estos aportan a la sociedad.

En esta perspectiva, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), promueve en el marco de la Política Ambiental, diferentes instrumentos de planeación que trabajen articuladamente en el ámbito regional, con la finalidad de equilibrar el crecimiento económico, la calidad de vida de sus pobladores y la conservación de los recursos naturales, en la transición hacia el desarrollo sustentable; considerando la existencia de diferentes actores sociales, económicos y políticos, que deben involucrarse en su formulación, seguimiento y evaluación.

El Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) es el instrumento fundamental que establece la legislación ambiental para regular los usos del territorio y las actividades productivas, de acuerdo a la disponibilidad de los recursos naturales del país, para

preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente (DOF, 1996). El OET es de carácter regional e intersectorial, y analiza el estado actual de los recursos naturales, prevé escenarios alternativos a partir de tendencias actuales y/o transformaciones en los procesos, y finalmente, proporciona los elementos necesarios para plantear alternativas en el uso de los recursos y criterios ecológicos, en una perspectiva de sustentabilidad.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es el marco de referencia para la elaboración de Programas de Desarrollo específicos, que integra un conjunto de políticas, acciones y proyectos que propician la inversión del gasto público, social y privado de manera consensuada y coordinada, para fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de las zonas costeras.

El ordenamiento ecológico marino se establece como uno de los principales instrumentos de la gestión ambiental marina para México, el cual, al igual que en otros países como Canadá, Australia y Estados Unidos de Norte América, entre otros, se soporta en tres principios básicos de la planificación ambiental que son: el participativo, el interdisciplinario y el adaptativo (Antunes et al., 1999; Boyle et al., 2006; INE, 2000, 2005a, 2005b; Smith, 1994; Vallega, 2001)

El principio participativo establece la necesidad de incorporar a la sociedad en la construcción de los instrumentos de gestión ambiental marina, con el fin de generar modelos de ordenamiento marino desde una perspectiva social. El principio interdisciplinario incorpora como requisito el integrar marcos metodológicos para el ordenamiento, los cuales tengan los elementos suficientes para incorporar la información de diferentes disciplinas en la integración de las estrategias de ordenamiento. En cuanto al principio adaptativo establece como requisito que los procesos de ordenamiento marino

sean continuos en el tiempo, con el fin de actualizar los cambios que se generan en las componentes sociales, biofísicas y económicas que influyen en la construcción de esta herramienta de planificación.

El ordenamiento ecológico marino, en México, se define, de acuerdo a Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 1996), como un instrumento de la política ambiental, el cual tiene como propósito inducir el aprovechamiento de los recursos naturales del medio marino y de las actividades productivas, bajo un marco de sustentabilidad, que integre la protección del medio ambiente marino y costero. El ámbito de jurisdicción de este instrumento son los mares mexicanos establecidos en la Ley Federal del Mar (DOF, 1986) y la zona federal marítimo terrestre, definida en la Ley General de Bienes Nacionales (DOF, 2001b) y el reglamento de la LEGEEPA en materia de ordenamiento ecológico (ROE), (DOF, 2003).

Marco legal del ordenamiento ecológico marino en México

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1996) establece que es competencia del Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la formulación, aplicación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico marino con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Los programas de ordenamiento ecológico marino tienen por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la

conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y de la Ley Federal del Mar (SEMAR, 1986).

En agosto del 2003 fue decretado el reglamento de la LEGEEPA en materia de ordenamiento ecológico (ROE), en el cual se indica que el ordenamiento ecológico debe llevarse a cabo como un proceso de planeación adaptativo, transparente y de intensa participación de los diversos sectores de la sociedad en la construcción y seguimiento de los programas de ordenamiento ecológico. El reglamento plantea la definición del concepto de modelo de ordenamiento como la integración de la base de datos, los indicadores e índices ambientales, las unidades de gestión ambiental, las metas y estrategias, así como la base cartográfica del proceso. Entendiendo por unidad de gestión al espacio mínimo al que se asignan las metas y estrategias ecológicas durante un proceso de ordenamiento.

En el aspecto metodológico el ROE establece que la construcción del ordenamiento debe hacerse bajo la aplicación de herramientas interdisciplinarias por medio del uso de indicadores e índices ambientales, tanto en la construcción de las estrategias de ordenamiento como en la definición de los instrumentos de seguimiento, esto con el fin de asegurar la aplicación de los principios interdisciplinario y adaptativo.

El ROE menciona que los ordenamientos ecológicos marinos deben llevarse a cabo mediante el un proceso que inicie a través de la instalación de un comité de ordenamiento, el cual se formaliza por medio de la firma del convenio de coordinación del ordenamiento. El comité lo conforman los diferentes sectores de la sociedad involucrados e interesados en el proceso de desarrollo del ordenamiento, así como los diferentes niveles de gobierno respectivos. El comité tiene como principal función el garantizar la aplicación del principio

participativo, ya que define la incorporación de la sociedad en la construcción y seguimiento del ordenamiento.

La región del Golfo de California

El Golfo de California o Mar de Cortés tiene más de 1,600Km de longitud, 205 Km de ancho promedio, aproximadamente 4,500 Km de línea de costas, profundidades mayores de 3,000 m y alberga más de 900 islas e islotes. México tiene jurisdicción exclusiva sobre el golfo, incorpora 5 estados con más de 40 municipios y una población mayor de 5.5 millones de personas que habitan a lo largo de la planicie costera (Carvajal, et al., 2004; Consultores Internacionales, S.C. y UABC. 2000).

El valor de la captura pesquera en el Golfo de California rebasa los 300 millones de dólares por año, que representa el 50% del peso total de la captura nacional. Esta actividad da empleo a más de 50,000 trabajadores y ha generado la construcción y operación de casi 250 procesadoras. En las aguas del Golfo se capturan o desembarcan importantes volúmenes de: camarón, sardina, atún y calamares; juntas pueden rebasar las 500 mil toneladas anuales y son el objetivo de la industria procesadora, que ha generado la necesidad de instalaciones portuarias (SAGARPA, 2004b).

También la pesca ribereña es importante. Se capturan más de 70 especies como: tiburones, pargos, cabrillas, langostas, almejas y pulpos. El volumen total de captura asciende a más de 200 mil toneladas anuales. En acuicultura, el Golfo tiene la mayor participación en el cultivo de camarón, ya que más del 90% se realiza en sus costas. Esta producción representa más de 18,000 toneladas del crustáceo (SAGARPA, 2004b)..

La pesca deportiva es un poderoso atrayente de turistas a la región. Fue la actividad que detonó el desarrollo de hoteles, marinas y embarcaciones. El Golfo destaca tanto por su pesca de especies pelágicas de fondo como el marlín, pez vela y el dorado durante el verano, así como de las cabrillas sierras y pargos en los meses fríos (SAGARPA, 2004a).

La región es una de las más importantes del sector agropecuario mexicano; concentra casi el 50% de la superficie bajo riego del país y aporta el 40% de la producción agrícola nacional. Los principales cultivos son el trigo, las hortalizas y las oleaginosas. Existen alrededor de 500 mil cabezas de ganado (León, C. y B. Graizbord. 2002).

En la región existen diversas áreas naturales protegidas; más del 13% de la superficie de la cuenca y el 8% de la superficie marina se encuentran sujetas a algún régimen de protección. Las más importantes son: Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Reserva del Vizcaíno, Islas del Golfo y los Parques Marinos de Loreto y Cabo Pulmo (Ulloa, et al., 2006).

El Golfo de California es uno de los mares mexicanos de mayor importancia, tanto en el ámbito nacional como mundial, la conformación del Golfo, como un mar interno – semicerrado, ha establecido a lo largo del tiempo la presencia de especies endémicas tanto en sus aguas como en el espacio terrestre de sus islas. Dentro de las especies de mayor relevancia están, en la parte del alto Golfo, el mamífero marino conocido como la vaquita marina (Brownell, 1986; Jaramillo-Legorreta, et al., 1999; Rojas-Bracho, et al., 1999; Silber,

G.K. 1990) y la totoaba (David-True, 1997; Enríquez Andrade, 2005), entre otras. (Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California, 2004)

Esta combinación de intereses producen una serie de interacciones entre los actores sociales, políticos y económicos (pesca, turismo, conservación), las cuales generan, en algunos casos, conflictos sobre los derechos de uso de los recursos naturales, con consecuencias tanto en el deterioro de las actividades económicas, como en el desarrollo de impactos negativos sobre ecosistemas y poblaciones de especies importantes para la conservación. (León et al., 2002; Hernández, et al., 2003; Ortiz Lozano, 2005)

En el ámbito mundial, el desarrollo de estos conflictos, en relación con el aprovechamiento de los recursos naturales marinos, se ha repetido en varios países y mares, con diferentes niveles de intensidad y de igual manera se han desarrollado intentos por establecer un marco de desarrollo sustentable en la definición de formas de uso de estos recursos (Boyle et al., 2006, Smith, 1994). Como instrumento principal para la solución de estos conflictos se han utilizado las bases de la planeación ambiental, las cuales se soportan en definir un espacio de gestión, con el fin de establecer acuerdos entre los sectores involucrados, a través del uso de instrumentos de planeación, que permiten a los actores tener una visión de las opciones de solución a los conflictos existentes y establecer los procedimientos para la toma de decisiones en un marco de desarrollo sustentable para el aprovechamiento y conservación de los recursos marinos (Beck, 2003; Cendrero et al., 1997; Cincin-Sain et al., 1998).

Para la región del Golfo de California se han desarrollado varios proyectos e intentos planeación ordenada, sectorial e integrada: existen hasta el momento 6 Ordenamientos

Ecológicos Decretados (terrestres); 11 Concluidos Técnicamente y 2 en Proceso (Ulloa et al., 2006).

Entre los principales retos que enfrenta esta región se puede mencionar el referente al crecimiento de población el cual generará una fuerte demanda de bienes y servicios para satisfacer las necesidades básicas de la población. El consumo de agua es básicamente (80-85%) para la agricultura y el resto para el uso doméstico e industrial. Si la población aumenta en dos millones, sobretodo con turistas que consumen de tres a cinco veces más agua que los residentes y, el consumo doméstico tiene prioridad a la agricultura, entonces es posible que se incrementen los conflictos por el recurso agua. Otro problema previsible es el aumento en del nivel actual de contaminación de ríos y cuerpos de agua por disposición de residuos industriales, municipales y agrícolas. La contaminación de litorales y zonas estuarinas por falta de servicios públicos; la contaminación del suelo por la disposición de desechos sólidos municipales e industriales a cielo abierto así como la tala y deforestación del manglar (Consultores Internacionales et al., 2000; INEGI, 2000; INEGI, 1995).

1.1 Indicadores ambientales

Como parte de las bases metodológicas para la construcción de ordenamiento y de acuerdo a los fundamentos que establece el ROT, el uso de indicadores e índices ambientales se establece como un requisito (DOF, 2003).

Uno de los esquemas conceptuales de indicadores ambientales más aceptados a escala global, es el marco metodológico propuesto por la OCDE (1993), denominado

Presión-Estado-Respuesta (PER). En la última década, el interés mundial para medir el proceso hacia el desarrollo sostenible, ha generado una metodología que ha sido implementada por los países más desarrollados y que México ha hecho un esfuerzo importante para ello (Malczewski, et al., 1997).

La Comisión para el Desarrollo Sostenible en 1999, generó, una lista de indicadores desde la perspectiva el modelo de PER, divididos por categoría con el fin de facilitar su aplicación. Estas categorías contemplan indicadores sobre aspectos sociales del desarrollo sustentable, relacionados a la lucha contra la pobreza, dinámica demográfica y sustentabilidad, fomento de la educación, la capacitación y la toma de decisiones, protección y fomento de la salud humana, fomento del desarrollo sostenible de los asentamientos humanos (Liu, 2001) .

Asimismo, se generaron indicadores de los aspectos económicos del desarrollo sostenible, incluidos en categorías como: cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas, evaluación de las modalidades de consumo, recursos y mecanismos de financiación, transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad (SCOPE, 1995; Villa et al., 2002; Cendrero, et al., 2003; Eleveld, et al., 2003).

En los aspectos ambientales del desarrollo sustentable incluye categorías como protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce, protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierra; ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía; entre otros (Sorensen, 1992; INE, 2000).

De acuerdo Kali et. al, (1999) en los trabajos asociados a indicadores, se observa que por una parte, que el número de indicadores del sistema social son muy pocos comparados con el número de indicadores para medir los desastres naturales y variables ecológicas. Asimismo, existen gran cantidad de indicadores que están orientados hacia las presiones antropogénicas, por lo que es necesario tener un balance entre la componente económica y la ambiental (Christie, et al., 2005; García Gastelum, et al., 2005).

Trabajos como los realizados por Vandermeulen (1998) sobre indicadores marinos para le manejo de la zona, con indicadores para evaluar planes de conservación de hábitat, Pykh, (2000) el cual hace una selección de indicadores para describir la condición de los recursos naturales (Cendrero et al., 2003), Bush et.al. (1999) que utiliza índices en la planeación ambiental para evaluar políticas de protección, entre otros, muestran algunos ejemplos de aplicación, asociados principalmente a indicadores ambientales.

En el uso de indicadores e índices ambientales en la planificación ambiental están los de vulnerabilidad, presión y fragilidad, donde la vulnerabilidad se entiende como la posibilidad de que un sistema natural sufra una alteración debido a la presión que la sociedad ejerce sobre los recursos naturales presentes en dicho sistema y la resistencia que los componentes del sistema presentan al cambio, entendiendo esto último como fragilidad. Estos tres tipos de indicadores se han utilizado en la definición de estrategias de planeación ambiental, ya que establecen la relación entre las acciones de la sociedad y los recursos naturales, de tal manera que permite establecer las condiciones deseables de dicha relación (Villa et al., 2002)

En México, la SEMARNAP a través del Programa de Medio Ambiente 2000-2006, estableció como prioridad el desarrollo de un sistema de indicadores, como un instrumento que permitiera:

- a) Evaluar el desempeño de las políticas ambientales;
- b) Difundir la información de manera objetiva, mediante estadísticas y tendencias de la situación de los fenómenos ambientales y;
- c) contribuir a la adecuada planeación de las políticas ambientales.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la importancia ecológica y económica de la región del Golfo de California, es necesario ordenar las actividades que se realizan en el ambiente marino, ya que actualmente éstas se desarrollan sin una planeación a largo plazo y sus impactos se traslapan y degradan los ecosistemas, limitando en forma importante la posibilidad de fomentar un desarrollo alternativo, por lo que, siguiendo las tendencias actuales en la zona es necesario establecer estrategias que permitan el desarrollo de la región bajo un esquema sustentable, que permita la co-existencia de los intereses de los sectores productivos y de conservación.

Los proyectos de desarrollo relacionados principalmente con los sectores de pesca y turismo para la región, los cuales involucran a las entidades federativas de la zona (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit) y sus municipios costeros, pueden incrementar las tendencias de deterioro, los conflictos por el aprovechamiento de los recursos naturales y las desigualdades sociales en la región, si no se realizan tomando en cuenta consideraciones ambientales bajo el paraguas conceptual del desarrollo sustentable.

El ordenamiento ecológico marino busca ofrecer las pautas y lineamientos de aprovechamiento del territorio identificando qué actividades y en qué forma se pueden realizar en un espacio concreto y cuáles o qué tipos de aprovechamiento no pueden desarrollarse en él, en función de su aptitud territorial y sus características naturales, sociales y económicas.

La construcción de un ordenamiento marino para la región que cumpla con los principios básicos de la planeación ambiental, hace necesario el trabajar, de manera coordinada, con los sectores de la sociedad que presentan intereses claros sobre el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales de la zona, así como con las instancias de los gobiernos federal y local, relacionadas con la administración de estos recursos. De igual forma es indispensable el aplicar una metodología basada en el uso de indicadores e índices ambientales de vulnerabilidad, presión y fragilidad, que permitan el análisis interdisciplinario y adaptativo, para la definición de estrategias de ordenamiento integrales y con elementos que permitan su seguimiento a mediano plazo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Proponer un modelo de Ordenamiento Ecológico Marino para la región del Golfo de California, escala 1:1,000,000, bajo los principios participativo, interdisciplinario y adaptativo, a través del cual se establezca la interacción equilibrada de los sectores que actúan en la región y se permita definir los compromisos, sectoriales y gubernamentales, para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Golfo de California.

3.2 Objetivos Particulares

- Establecer con el comité del ordenamiento ecológico marino del Golfo de California (OEMGC), las metas y productos del modelo de ordenamiento, así como las estrategias y logística de la participación de los sectores en el proceso de desarrollo del modelo de OEMGC.
- Establecer una zonificación del GC que permita definir un arreglo del área de estudio en unidades ambientales integradas, para el análisis y evaluación del modelo de ordenamiento.
- Desarrollar, a través de un proceso participativo, los modelos de aptitud sectorial que permitan expresar los intereses de cada sector (pesca ribereña, pesca industrial, turismo, conservación), sobre los recursos naturales del GC.
- Definir y documentar los atributos ambientales (naturales, económicos y sociales), necesarios para la aplicación de los modelos de aptitud de los intereses de cada uno de los sectores, sobre los recursos naturales del GC.

- Definir los niveles de interacción entre los sectores a partir de los modelos de aptitud (conflictos intersectoriales)
- Definir el modelo de vulnerabilidad a partir de los componentes de presión y fragilidad del ámbito marino
- Establecer las metas ambientales a partir del modelo de vulnerabilidad e integrar las unidades de gestión ambiental.
- Establecer el modelo de ordenamiento ecológico marino del Golfo de California.

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de los objetivos del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California se plantea una secuencia metodológica basada en la realización de las etapas de caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta, las cuales se definen en los artículos 42 al 45 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003). Las etapas que integran esta metodología han sido establecidas por diversos autores anteriormente (Fermán et al., 1993; Gómez-Morin y Fermán, 1991; Gómez-Morin, et al, 1992)

La etapa de caracterización tiene como principal objetivo el integrar la información de los componentes natural, social y económico del Golfo de California, considerando las necesidades y los intereses sectoriales dentro del área de estudio. La definición de estas necesidades e intereses se realiza a través de mecanismos de participación social (comité de ordenamiento y talleres sectoriales). El producto final de la etapa de caracterización deberá ser presentada, entre otros requisitos, en información medible y en instrumentos cartográficos.

La etapa de diagnóstico tiene por objetivo principal identificar y analizar los conflictos entre sectores, generados por la concurrencia de actividades incompatibles en el área de estudio, mediante el análisis de la aptitud para cada uno de los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales y conservación en el Golfo de California.

La etapa de pronóstico tiene como principal objetivo el establecer las unidades de gestión para la definición de las metas, estrategias y lineamientos ecológicos.

La etapa de propuesta tiene por objeto integrar el modelo de ordenamiento ecológico.

La secuencia a través de la cual se desarrollan estas etapas se describe en el diagrama metodológico de la figura 4.1, iniciando por la integración y formalización del comité de ordenamiento, así como con la determinación de la caracterización general y

la zonificación, para después establecer los modelos de aptitud e interacción sectorial. En otra secuencia de trabajo se determina el modelo de vulnerabilidad y las metas ambientales. Finalmente se integran las líneas de trabajo en la definición de las unidades de gestión ambiental para llegar a la conformación del modelo de ordenamiento.

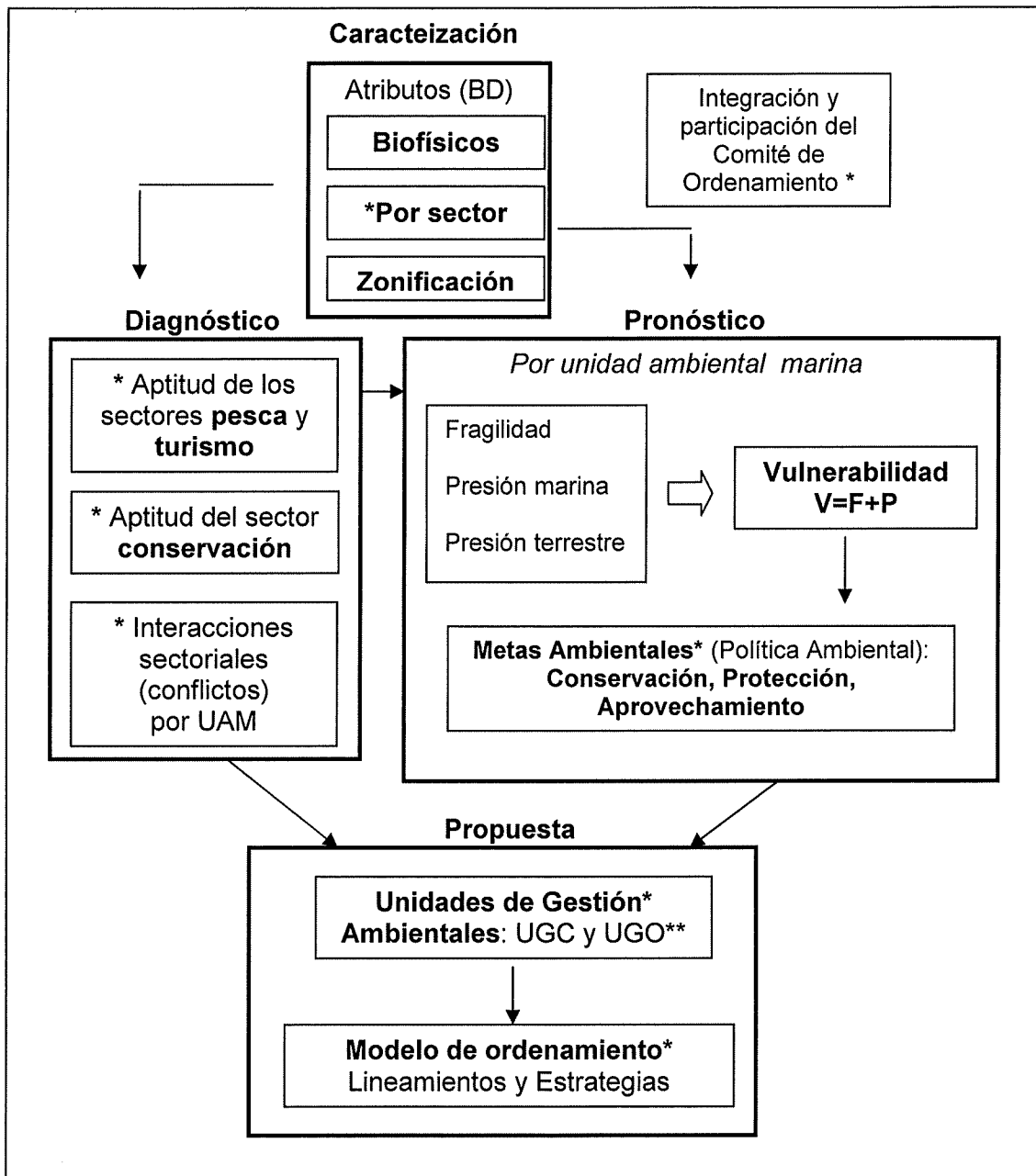


Figura 4.1 Diagrama metodológico

4.1 El comité de ordenamiento del ordenamiento ecológico marino del Golfo de California y talleres sectorial

La componente participativa del OEMGC inicio con la formalización del comité de ordenamiento, a través la firma del convenio de coordinación, esta acción se desarrollo a partir de la convocatoria formulada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología (INE), dicho convenio se suscribió el día 5 de junio del 2004 en la Ciudad de San Carlos, Sonora. Por medio de este convenio el Gobierno Federal, representado por la SEMARNAT, invitó a los Gobiernos de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit, así como a las Secretarías de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), de Comunicaciones y Transportes (SCT), de Turismo (SECTUR), de Gobernación (SEGOB) y de Marina (SEMAR) a participar en un proceso de planeación regional que tiene como principal objetivo promover el desarrollo sustentable del Golfo de California.

Por ello, uno de los principales compromisos establecidos en el convenio de coordinación es la conformación del Comité del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el cual se instaló formalmente el 9 de julio del 2004.

El Comité es un órgano colegiado que tiene como propósito principal fomentar la participación genuina de todos los sectores involucrados en la región; es por ello que está integrado por personas, organizaciones e instituciones del sector público, privado y social de la región del Golfo de California. Por consiguiente, el Comité tiene la función de establecer los mecanismos de diálogo y concertación a fin de que el programa de ordenamiento ecológico marino sea legítimo y esté dirigido a enfrentar eficazmente los retos ambientales, económicos y sociales que plantea el desarrollo sustentable del Golfo de California, a través de un proceso permanente de planeación democrática.

El Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California se compone por dos órganos: el ejecutivo y el técnico. El primero está conformado por los representantes de los cinco Estados y de las seis Secretarías que suscribieron el convenio de coordinación, así como por un representante de los municipios costeros del Golfo de California y por un representante de la sociedad civil, que forma parte del

Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región Noroeste. Las principales responsabilidades del órgano ejecutivo son la toma de decisiones en el proceso y garantizar que los intereses de los sectores representados en el comité se reflejen en el programa de ordenamiento ecológico.

El órgano técnico está conformado por representantes de los cinco Estados y de las seis Secretarías que suscribieron el convenio de coordinación, así como por un representante de cada uno de los siguientes sectores: pesca industrial, pesca ribereña, turismo (que incluye turismo náutico-recreativo y pesca deportiva), grupos indígenas, conservación, acuacultura y legislativo federal. La participación del sector académico es a través de los representantes de cada Estado en el Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región Noroeste. La función principal de este órgano es cubrir las necesidades técnicas y de información que requiera el órgano ejecutivo para la toma de decisiones.

De manera complementaria al proceso participativo se convocó a la instalación de cinco talleres sectoriales, con la finalidad de ampliar la participación de cada sector en la construcción del OEMGC, en particular en las etapas de caracterización y diagnóstico.

Los talleres sectoriales del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California se realizaron en las siguientes ciudades y fechas:

- El taller de pesca industrial se llevó a cabo los días 12 y 13 de mayo de 2005 en Mazatlán, Sinaloa.
- El taller de acuacultura se llevó a cabo los días 16 y 17 de mayo de 2005 en La Paz, Baja California Sur.
- El taller de conservación se llevó a cabo los días 2 y 3 de junio de 2005 en La Paz, Baja California Sur.
- El taller de pesca ribereña se llevó a cabo los días 11 y 12 de agosto de 2005 en Los Mochis, Sinaloa.
- El taller de turismo se llevó a cabo los días 18 y 19 de agosto de 2005, en La Paz, Baja California Sur.

4.2 Etapa de caracterización

La etapa de caracterización se compone de de dos partes, la primera es la integración de una base de información relacionada a los atributos naturales, que los sectores consideran como relevante para la integración de las aptitudes sectoriales, la definición de dichos atributos se construye en el trabajo dentro del comité de ordenamiento y en los talleres sectoriales, los atributos se organizaron por sector, por lo cual se integraron atributos del sector pesca ribereña, pesca industrial, conservación y turismo, a través de las aportaciones de instituciones académicas, de los gobiernos federal y estatal, así como de los mismos sectores.

La segunda parte es la definición de la zonificación marina, la cual implica la organización del área de estudio en espacios o zonas con características similares u homogéneas llamadas unidades ambientales marinas y que funcionan a una escala definida. El objetivo de la zonificación es establecer un modelo de referencia espacial para la organización de los componentes de la base de datos o información integrada en la etapa de caracterización. Por lo anterior, este proceso representa una herramienta metodológica básica en la etapa de planeación ambiental, ya que permite el conocimiento de la diversidad (social, ambiental y económica) que presenta una región a una escala de estudio determinada.

Otro elemento importante relacionado con la zonificación del GC es la necesidad, dentro del OEMGC, de diferenciar la zona marina–costera de la marina–oceánica, con la finalidad de poder caracterizar la diversidad de toda la zona costera y su relación con la zona costera terrestre de manera separada del ámbito marino–oceánico.

Por lo anterior el marco general para la regionalización es la zonificación espacial del GC en dos ambientes, marino–costero y marino–oceánico. Esto bajo una estructura de clasificación jerárquica de 6 niveles: ambiente, sistema, subsistema1, subsistema2, paisaje y unidad.

Los criterios de regionalización que se utilizaron, fueron comunes en los dos ambientes a excepción del nivel de subsistema, ya que para el ambiente costero se utilizó un subsistema adicional (Tablas 4.1 y Tabla 4.2).

Tabla IV.1. Criterios de regionalización para el ambiente marino-costero

Nivel	Ambiente	Sistema	Subsistema 1	Subsistema 2	Paisaje	Unidad
Criterio	Costero	Zonas Marinas	Estado	Cuenca hidrológica	Región biogeográficas	Región Batimétrica

Tabla IV.2. Criterios de regionalización para el ambiente marino-oceánico

Nivel	Ambiente	Sistema	Subsistema	Paisaje	Unidad
Criterio	Oceánico	Zonas Marinas	Régimen Hidrodinámico	Región biogeográficas	Región Batimétrica

El proceso de zonificación se basa en la definición de un sistema de clasificación, el cual se integra a partir de los criterios mencionados en el apartado anterior. Así se desarrollaron dos sistemas de clasificación, uno para la zona marino-costera y otro para la zona marino-oceánica. En este sistema de clasificación se describen los elementos que conforman cada uno de los niveles de regionalización (ambiente, sistema, subsistema, paisaje y unidad) y, a través de esta estructura jerárquica, conforma una expresión cartográfica de cada nivel, la cual se sobrepone al nivel que le sigue. De esta manera, la zonificación final para el GC se integra a partir de la sobreposición de la cartografía de cada nivel, hasta lograr la conformación de las unidades ambientales marinas (UAM)

Unidades de Influencia Terrestre (UIT)

Dentro del proceso de caracterización, y con la finalidad de incorporar al estudio el análisis de las relaciones existentes entre los procesos que ocurren en la parte costero-terrestre y la marino-costera, se definieron unidades de influencia terrestre (UIT) alrededor de la zona marina, las cuales se consideran que influyen sobre las unidades marinas del ambiente costero. Las UIT se delimitan a partir de las cuencas hidrográficas y los límites de las entidades federativas. Tierra dentro se delimitó una franja de 20 km a partir de la línea de costa para las costas de la península de Baja California. En Sonora y parte norte de Sinaloa, se extendió esta distancia con el fin de englobar regiones de

importancia socio-económicas (que no están presentes en la Península de Baja California, debido a su escasa población).

Las UIT tal como las unidades ambientales marinas son los espacios bases para la siguiente fase del OEMGC (diagnóstico). Esa fase requiere de una evaluación por unidad, lo cual obliga a un arreglo de la base de datos a partir de la zonificación.

4.3 Etapa de diagnóstico

Índices de Aptitud

La definición de la aptitud por sector se establece a partir de los atributos ambientales que identifica el sector. Este índice representa los intereses del sector en relación al aprovechamiento y/o conservación de los recursos naturales de la región del Golfo de California (GC). Para el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California (OEMGC) se estableció la aptitud para los sectores de pesca industrial, pesca ribereña, turismo y conservación, los cuales fueron definidos y acordados al interior del órgano técnico (OT) del Comité de Ordenamiento (CO).

El índice se calcula para cada una de las Unidades ambientales marinas (UAM) producto de la zonificación, el cual se expresa en un rango de valor de 0 a 1, donde el valor uno representa la mayor aptitud. Para la definición del rango de 0 a 1 se utilizó el método de normalización desarrollado por Nijkamp y Rietveld en 1990 y el cual se aplica a partir de la siguiente expresión (Cendrero, *et al.*, 2003; Seingier, *et al.*, 2005)

$$B_j = \frac{(X_j - \min X_j)}{(\max X_j - \min X_j)}$$

Donde: B_j = Valor del dato normalizado, X_j = Valor del dato a normalizar, $\min X_j$ = Valor mínimo de los datos, $\max X_j$ = Valor máximo de los datos

Con el procedimiento anterior se obtuvieron todas las bases de datos y los resultados de cada modelo en una distribución numérica adimensional con valores entre 0 y 1.

A partir de la distribución numérica se definieron clases de aptitud (bajo, medio, alto). Para obtener dicho arreglo se propuso una distribución equilibrada (0 a 0.33 bajo, 0.33 a 0.66 medio, 0.66 a 1 alto), el cual fue analizado y validado por le OT. En algunos casos se establecieron arreglos de las clases particulares para algunos sectores, con el fin de mostrar cartográficamente los intereses del sector de acuerdo a su visión.

Otro componente de los índices de aptitud es la ponderación de los atributos que los integran. Esta ponderación resalta la importancia relativa de los atributos que cada sector reconoce. Las ponderaciones, al igual que la integración de los índices, fueron definidas y validadas por el OT.

Los índices de aptitud que se integraron son:

Aptitud del sector pesca ribereña (IAPER)

Aptitud del sector pesca industrial (IAPIN)

Aptitud del sector turismo (IATUR)

Aptitud del sector conservación (IACON)

Interacciones sectoriales

A partir de los índices de aptitud sectorial se definen las interacciones entre los sectores, con el fin de identificar las UAM en las cuales se da una mayor presencia de los intereses de un par de sectores, conceptualizando estas unidades como las más susceptibles de encontrar conflictos intersectoriales.

Las interacciones intersectoriales definidas son:

1. pesca ribereña, pesca industrial.
2. pesca ribereña, turismo.
3. pesca ribereña, conservación.
4. pesca industrial, turismo.

5. pesca industrial, conservación.
6. turismo, conservación.

Los 6 índices de interacción sectorial se calculan por UAM como la suma del valor normalizado del índice del primer sector considerado, más el del índice del segundo sector.

Interacción general

Se calculo el índice de interacción general, a partir de la suma no ponderada de los 4 índices de aptitud.

4.4 Etapa de pronóstico

Índice de presión marina general

El índice de presión marina general (IP) es la suma de dos componentes: la presión ejercida directamente por los sectores en la parte marina, y la presión de las actividades terrestres sobre el área marina que se genera en las Unidades de Influencia Terrestre:

$$IPM = (IAPIN + IAPER + IATUR) + IPUIT$$

donde,

IAPIN = Índice de Aptitud Pesquera Industrial

IAPER = Índice de Aptitud Pesquera Ribereña

IATUR = Índice de Aptitud Turística

IPUIT = Índice de Presión por Unidades de Influencia Terrestre

A continuación se explica la obtención de la presión por unidad de influencia terrestre.

Índice de Presión en Unidades de Influencia Terrestre (IPUIT)

La presión de las actividades terrestres sobre el área marina se definió a partir de considerar los siguientes índices:

- Índice de presión por población (IPPOB)

El índice de presión por población (IPPOB) es resultado de la agregación lineal del índice de densidad poblacional en el 2000 (habitantes / km²) (DENS) y de la tasa de crecimiento poblacional entre 1990 y 2000 (TC_POB), considerando al primero como de mayor importancia.

$$IPPOB = [(DENS) \times 1] + [(TC_POB) \times 0.5]$$

- Índice de presión por uso de suelo transformado (IPSUE)

El índice de presión por uso de suelo transformado (IPUSE) es el resultado de la agregación lineal del porcentaje de área transformada en el 2000 (PAT_2K_N) y la tasa de cambio del área transformada entre 1990 y 2000 (TC_UT_N) considerando al primero como de mayor importancia. Los usos del suelo considerado en el análisis son: agrícola, acuicultura y urbano:

$$\text{IPSUE}_N = [(\text{PAT}_{2\text{K}_N}) \times 1] + [(\text{TC}_{\text{UT}_N}) \times 0.5]$$

Finalmente, el índice de presión por unidades de influencia terrestre se integró de la siguiente forma:

$$\text{IPUIT} = \text{IPPOB} + \text{IPSUE}$$

Índice de fragilidad para el Golfo de California

La fragilidad biofísica se considera una componente especial del estado del ambiente, la cual se define a partir de las características intrínsecas de un sistema y expresa una condición de estabilidad y sensibilidad de los elementos que componen dicho sistemas, como respuesta a las condiciones externas a este (Kali, *et al.*, 1999; Pykh, *et al.*, 2000; Villa y McLeod, 2002). Por lo anterior es necesario establecer una visión sobre la fragilidad del GC, que nos permita relacionar dicha condición con los intereses o aptitudes que manifiestan los diferentes sectores involucrados en el proceso de OEMGC, en particular para el sector conservación.

El índice de fragilidad (IFR) tiene como objetivo establecer una estimación de la visión general de la fragilidad en la región del Golfo de California. Como fundamento el IFR se basa en los siguientes atributos ambientales (base de datos) integrados en la etapa de caracterización:

- Biodiversidad (BIO): Número de especies por UAM
- Aves (AVE): Presencia de aves.
- Especies con estatus (EESTA): Presencia por UAM (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino)

- Concentración de pigmentos por UAM (PROD): Reclasificación a 5 niveles del análisis de concentración de pigmentos
- Especies algas endémicas (AEND): Proporción de la presencia de algas endémicas por UAM
- Humedales (HUM): Presencia mangle por UAM
- Bahías y lagunas costeras (Ba)

A partir de estos atributos se construye un modelo lineal de agregación simple que representa la aptitud del sector, con un nivel de ponderación igual para cada uno de los componentes del modelo. Esta ponderación se definió a partir de un análisis de opinión de expertos (Balkey, 1968), a través del cual se establecieron los pesos de cada componente de forma empírica. En esta proceso se contó con la participación de integrantes del sector (a través del órgano técnico del comité de ordenamiento del Golfo de California) y técnicos expertos en los tópicos particulares relacionados al sector. Como resultado de este análisis se integro un arreglo del índice que considera un grado de ponderación igual para todos sus componentes, con lo cual se expresa que todos los elementos de la fragilidad tiene la misma relevancia (figura 4.4).

$$\text{IFR} = \text{BIO} + \text{AVE} + \text{EESTA} + \text{PROD} + \text{AEND} + \text{HUM} + \text{Ba}$$

Figura 4.2. Índice de fragilidad.

Vulnerabilidad

La combinación de los indicadores de fragilidad y de presión, obtenidos en la fase de diagnóstico, genera el índice de vulnerabilidad (IV) de la forma siguiente:

$$\text{IV} = \text{IP} + \text{IF}$$

donde,

IV= Índice de vulnerabilidad

IPM= Índice de presión marina

IF= Índice de fragilidad

Metas Ambientales

A partir del análisis de la fragilidad y la presión, se determinaron 3 metas ambientales, que son conservación, protección y aprovechamiento:

CONSERVACIÓN.- Meta ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa que establezca el Programa de Manejo correspondiente.

PROTECCIÓN.- Meta ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su aprovechamiento. En esta meta se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas y al mismo tiempo utilizar los recursos naturales existentes.

APROVECHAMIENTO.- Meta ambiental que promueve la permanencia del uso actual de los recursos naturales. En esta meta siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de uso de los recursos naturales.

Para la definición de la meta ambiental recomendada por unidad ambiental se aplicó la siguiente matriz de evaluación, donde los valores (1 es conservación, 2 es protección y 3 aprovechamiento) representan el tipo de meta ambiental que se recomienda para una combinación específica de niveles de presión marina (IPM) y fragilidad (IF) (tabla IV.3). Esta matriz se determinó a partir de la consulta con el órgano técnico.

Tabla IV.3. Matriz de prioridad según clases de Fragilidad y Presión

Fragilidad / Presión	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	1	1	1	2
Alto	1	1	2	2
Medio	2	2	2	3
Bajo	3	3	3	3

4.5 Etapa de propuesta

En la etapa de propuesta se integraron las unidades de gestión ambiental (UGA) y se generó una ficha de ordenamiento por UGA, en la cual se concentra información sobre las características generales de la UGA, metas ambientales, objetivos y estrategias específicas, así como instituciones participantes en la aplicación de las estrategias. La información que integra cada una de las UGA se establece a partir de los resultados de los análisis de aptitud, interacción, presión, fragilidad y vulnerabilidad, así como de planes de desarrollo sectorial, programas de gobiernos, opiniones del comité técnico, y consulta a expertos:

Unidades de gestión ambiental (UGA)

La integración de las UGA se basa en la agrupación de UAM que presenten una continuidad espacial en cuanto a metas ambientales, así como al análisis de los criterios descritos a continuación:

1) Criterio de proximidad a la costa.

La pertenencia al ambiente marino - costero o marino - oceánico, determinada para las UA a partir del sistema de zonificación. Se utilizó para marcar una diferencia entre las UGA asociadas a los procesos costeros y las que están relacionadas con el medio oceánico.

2) Criterio administrativo terrestre

El límite estatal definido en la regionalización de las unidades costeras se consideró de relevancia como límite de la influencia de la entidad federativa en el contexto de gestión marina costera

A partir de este análisis se definieron un conjunto de UGA para la zona costera las cuales se denominan unidades de gestión costera (UGC) y otro para la zona oceánica que se nombraron como unidades de gestión oceánica (UGO).

Fichas de las UGA

La fichas de las UGC y de las UGO, están integradas por la siguiente información:

Resumen

- Interacciones sectoriales predominantes
- Aptitudes predominantes
- Mapa de macrolocalización
- Meta ambiental

Descripción:

- Descripción geográfica de la UGA
- Descripción de los atributos presentes en la UGA que hacen de la UGA.
- Descripción de los atributos presentes en la UGA .
- Descripción de los conflictos que se definen a partir de las interacciones sectoriales predominantes presentes en la UGA, y de los atributos involucrados.
- Caracterización de la de la presión por UIT (para las UGA costeras)

Escenario tendencial

- Análisis de la tendencia y de las causas de la presión sobre la UGA
- Análisis de las tendencias de las aptitudes de cada sector predominante presentes en las diferentes UAM que conforman la UGA
- Análisis de las tendencias de la vulnerabilidad predominante en las diferentes UAM que conforman la UGA.

Modelo de ordenamiento

- Meta ambiental propuesta para la UGA.

- Estrategias ecológicas para cada meta ambiental (Objetivos de la meta ambiental y sus acciones).

5. ÁREA DE ESTUDIO DEL GOLFO DE CALIFORNIA

El Golfo de California, es un mar rodeado por la península de Baja California y la costa continental de México, que incluye los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Se extiende en dirección noroeste en una longitud de 1,500 km, con anchuras variables de 92 a 222 km, y contiene una línea de costa de aproximadamente 4,500 km. La superficie marina consiste en 247,000 km² y alcanza profundidades extremas que superan los 3,000 m. El límite sur del Golfo de California para el OEMGC se define como una línea recta que va de Cabo San Lucas al límite sur del estado de Nayarit. (fig. 5.1)

En su porción sur presenta una comunicación libre con el Océano Pacífico, que determina en gran medida su clima y sus características oceanográficas. Sus latitudes extremas son los 20°30' y los 31° Norte, y sus longitudes, los 107° y los 115° Oeste. Los puertos más importantes sobre sus litorales son San Felipe en Baja California; Santa Rosalía, La Paz y San José del Cabo en Baja California Sur; Puerto Peñasco, Guaymas y Yávaros en Sonora; Topolobampo, Altata y Mazatlán en Sinaloa y San Blas en Nayarit

5.1 Características biofísicas

Geomorfología

El ambiente geomorfológico en que está situado el Golfo es de una complicada estructura, que se caracteriza por la conformación de cuencas submarinas producidas por una serie de fallas tectónicas. Algunas de estas cuencas alcanzan una profundidad de más de 3,600 metros. Carece en su mayor parte de plataforma continental, excepto

en el norte y costa de Sonora y parte de Sinaloa, así como en las cercanías del delta del río Colorado, donde hay una vasta área con profundidades menores a los 200 m.

En el Golfo de California se localizan aproximadamente 900 islas e islotes (SEMARNAP, 2000), de las cuales solo alrededor de 300 tiene nombre (Castrezana, 1998).

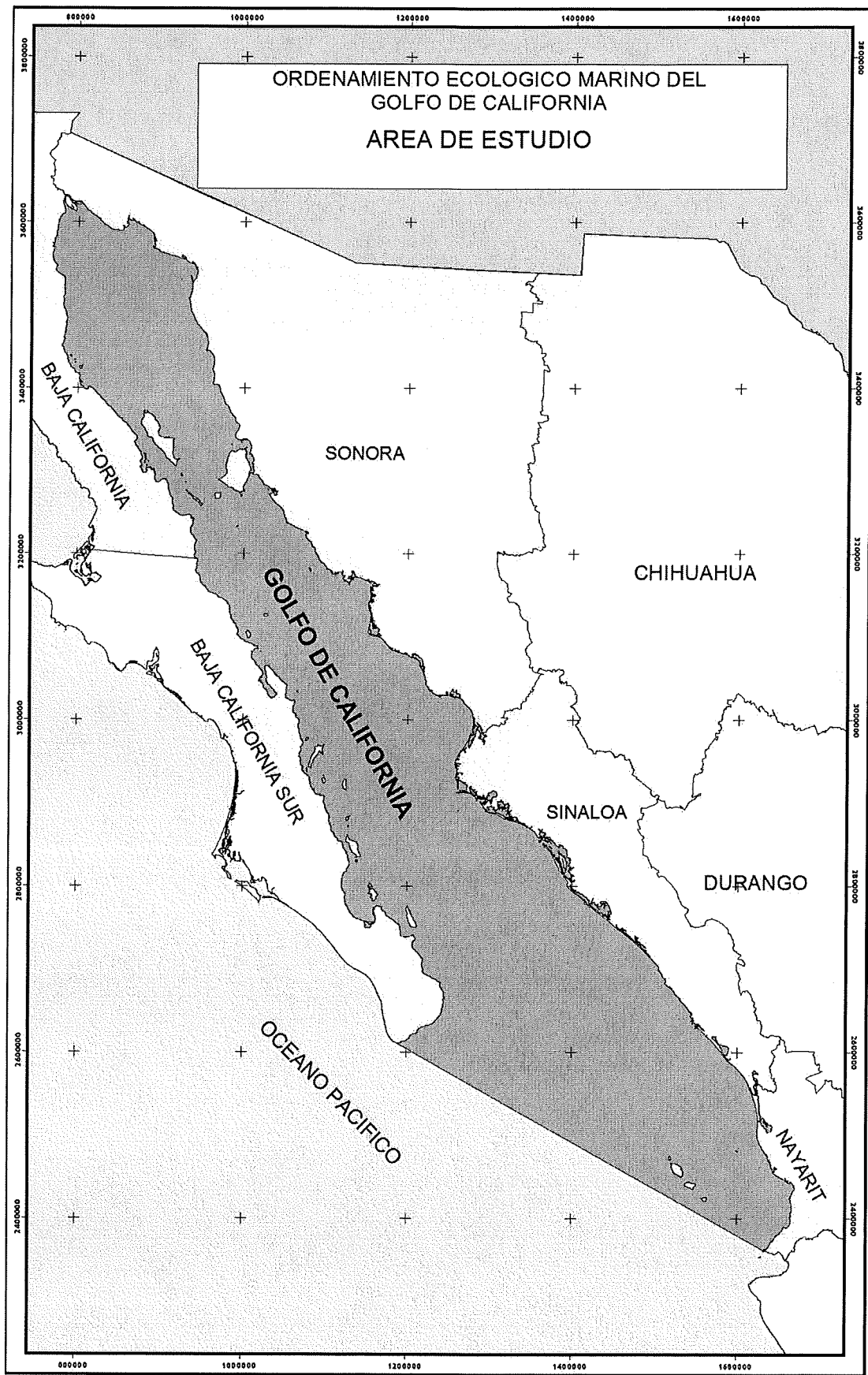


Figura 5.1 Área de estudio

El origen de estas islas se atribuye a procesos ligados a actividades tectónicas y volcánicas. Entre las más importantes por su relevancia ecológica y económica se encuentran Isla Cerralvo, Espíritu Santo, San José, San Diego, Santa Cruz, Santa Catalina, Monserrat, Del Carmen, San Marcos, San Lorenzo, Ángel de la Guarda, Tiburón y San Esteban, entre otras.

El Golfo de California está formado por una serie de cuencas extensionales, producidas por la separación de la península de Baja California respecto al continente, a velocidades promedio de 4 a 6 cm/año. Se estima que su formación se inició hace unos 4 a 5 millones de años (Hernández, 1989).

El Golfo de California ha sido dividido en cuatro provincias con características fisiográficas y meteorológicas distintas, que coinciden generalmente con áreas de caracteres geológicos bien definidos (modificado de Byrne y Emery Allison, 1964 en Bourillón et al, 1988). De este a oeste, las provincias son:

- **La Planicie Costera del Pacífico.** Comprende todas las costas del estado de Sinaloa; tiene una superficie cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales del Pleistoceno, granito, diorita y esquistos del Mesozoico.
- **La Provincia del Desierto de Sonora.** Tiene una amplia superficie de aluvión con depósitos de rocas sedimentarias, metamórficas, rocas intrusivas y volcánicas del Paleozoico y Mesozoico.
- **La Provincia del Desierto del Colorado.** Constituida por el Delta del Río Colorado y el Lago Salado, en donde existen depósitos aluviales que cubren los

depósitos marinos del Terciario y rocas sedimentarias marinas y volcánicas del Cenozoico.

- **La Provincia de Baja California.** Presenta unidades litológicas graníticas del Cretácico y rocas volcánicas del Terciario y en menor cantidad rocas sedimentarias del Terciario.

En la región se encuentran numerosos esteros y lagunas costeras a lo largo de la costa oriental. Las lagunas situadas en la región norte reciben muy poca agua dulce proveniente de la precipitación sobre el continente. Su desarrollo está relacionado con las mareas, cuya amplitud es de hasta de nueve metros en esta región. En la parte media-sur continental, desde Guaymas, Son. a San Blas, Nay., hay una serie continua de estas lagunas costeras, con presencia de manglar, que reciben agua dulce proveniente de la precipitación pluvial y del escurrimiento de drenes agrícolas, así como de unos pocos ríos en el caso de Nayarit.

Entre los principales atributos naturales presentes de este ecosistema, destacan su alta productividad y su gran diversidad biológica, así como su variedad y belleza paisajística. Por estas razones, el Golfo de California es la región del país con mayor producción pesquera, y la que registra una importante afluencia de turistas interesados en realizar pesca deportiva, veleo y buceo deportivo.

Clima

El clima, que afecta sobre todo a la flora, es la distribución estacional de las lluvias. En la mitad norte del golfo, los patrones de lluvia son parecidos a los de un clima Mediterráneo, con lluvias preponderantes en invierno. La incidencia de lluvias durante el verano aumenta hacia el sur de la península y al este del golfo. Menos del 20% de la

precipitación ocurre en los tres meses de verano en la mitad norte del golfo, mientras que en estos meses aumenta 40% en el sur de la península y 50% en Sonora (Cody, et al., 1983).

En el Golfo de California la temperatura media mensual del aire a lo largo de las costas este y oeste aumentan desde 5.3 °C en Cabo Corrientes, hasta 18.3 °C en Puerto Peñasco. Dicho incremento se vincula al cambio en el clima; del marítimo en la boca del golfo hasta el continental en el golfo superior. Las temperaturas medias más bajas, alrededor de 11 °C, se observan en el área costera del golfo superior durante enero. Las mayores temperaturas medias, cerca de 32 °C, ocurren en la misma área durante julio y agosto. Las fluctuaciones diurnas alrededor de la media son grandes, particularmente en las regiones áridas, donde pueden exceder los 10 °C. Las temperaturas más bajas están asociadas a fuertes fríos del norte (Roden y Emilson, 1980).

Oceanografía

El Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única, dentro de los mares marginales del Océano Pacífico. Ubicado entre la árida Península de Baja California y los estados igualmente áridos de Sonora y Sinaloa, el Golfo de California es una cuenca de evaporación, debido a la separación que le ofrecen las sierras de la Península de Baja California, con el Océano Pacífico, bloqueando su influencia y humedad. En su límite sureño se comunica con dicho océano. Una de las características principales del golfo es el rango de temperatura anual de la superficie del mar: al norte de Puerto Peñasco la temperatura promedio anual es de 16 °C; al sur de Cabo San Lucas es de 9 °C (Case y Cody, 1983).

Una de las características importantes del Golfo de California, es la alta productividad de sus aguas. Los vientos que cambian estacionalmente de dirección y las fuertes mareas (causadas por el perfil del fondo marino) son los causantes de fuertes surgencias, es decir, afloramiento de aguas profundas ricas en nutrientes. Éstas hacen posible que existan grandes cantidades de organismos microscópicos (plancton), que son la base de la cadena alimenticia. Las surgencias generalmente se presentan en el lado este del golfo durante el invierno y en el oeste durante el verano (Maluf, 1983).

Existe un amplio espectro de hábitats marinos en el Golfo de California: una pronunciada transición latitudinal desde las mareas amplias, profundidades someras, temperaturas estacionales y variación del régimen de salinidad en el norte, a las condiciones físicas más moderadas y mayores profundidades en el sur. Estos factores físicos se piensa que contribuyen al gran número de endemismos de especies marinas en el golfo (Maluf, 1983).

En el Golfo de California se reconocen cuatro áreas oceanográficas generales (Case y Cody, 1983):

1. Golfo Norte o Alto Golfo. Es la región entre el Delta del Río Colorado hasta la región de las grandes islas. Los fondos someros (50-200m) tienen una ligera pendiente hacia el suroeste. El fondo marino de esta región cuenta con una gran cantidad de sedimentos de origen continental, que en su mayoría fueron acarreados por el Río Colorado. Estos depósitos se extienden un poco al sur de la región de las grandes islas y en algunos sitios alcanzan el grosor de hasta 5 km. Debido a esta sedimentación existen pocas características batimétricas conocidas. Hay una alta turbidez cerca de la costa, y de manera permanente cerca del delta del Río Colorado. Presenta una

evaporación alta y precipitación baja. Las temperaturas son extremas, 10 °C en invierno y 32 °C en verano. Se caracteriza por alta salinidad superficial (35.5 ppm). Las mareas presentan una gran amplitud. En el golfo son predominantes las mareas del tipo semidiurno (dos mareas altas y dos bajas en 24 horas). En el Alto Golfo las mareas se encuentran entre las mayores del mundo: en la boca del Río Colorado se han medido fluctuaciones de más de nueve metros. Este gran desplazamiento vertical de agua que crea enormes áreas de intermareas, de hasta 5 km. de extensión, genera fuertes corrientes de marea y olas pequeñas.

2. Región de las grandes islas. El fondo está conformado por cinco cuencas en forma de "V". La más norteña, "Cuenca el Delfín", tiene un fondo casi plano; posteriormente, hacia el sur, alcanza 900 m de profundidad. Ahí continúa la "Cuenca de Salsipuedes" la cual es muy estrecha, con profundidades de hasta 1,400 m. Ésta cuenca no tiene gran cantidad de sedimentos a causa de las altas velocidades que alcanzan las corrientes de marea. Las cuencas de "San Esteban", "Tiburón" y "San Pedro Mártir", alcanzan profundidades de 900 m. Ésta es una de las características batimétricas más sobresalientes de la región, y enmarca un régimen hidrográfico único. Las cuencas funcionan como embudos y restringen la circulación entre las áreas oceanográficas golfo norte y golfo central. Por otro lado, actúan como punto de generación de la mezcla intensa de masas de agua por fuertes corrientes de marea. Las surgencias ocurren durante todo el año, de acuerdo al régimen de mareas. Este fenómeno es de gran importancia, pues provee a la zona superficial del mar donde penetran los rayos del sol, de gran cantidad de nutrientes que son aprovechados por el plancton y así dar inicio a la cadena alimenticia.

3. Golfo Central. Se encuentra entre el límite sur de la región de las grandes islas hasta las bahías de Topolobampo en el este y de La Paz al oeste. Sus cuencas marinas son profundas. La mayor depresión en todo el golfo es la cuenca de Guaymas, con una longitud cercana a los 220 km y con profundidades de hasta 2,000 m. La amplitud de mareas en el Golfo Central es menor que en la parte norteña del golfo, con un promedio de 1.5 m en Guaymas. Las corrientes de marea son menos importantes que las creadas por el efecto de los vientos. Esta región, donde se localiza el mayor número de islas, presenta importantes zonas de surgencias estacionales en ambas costas. Se registra una fuerte estacionalidad en la temperatura superficial con valores de 16 °C de febrero a marzo, y de 31 °C en agosto, cuando alcanza diferencias de temperatura, entre la superficie y los 150 m de profundidad, de alrededor de 16 °C.

4. Región sur. Está en comunicación abierta con el Océano Pacífico Tropical Oriental a través de la boca de aproximadamente 200 km de ancho y de cuencas cuya profundidad excede a los 3,600 m. Su estructura hidrográfica es complicada debida a la confluencia de distintas masas de agua en la boca del golfo. Es un hecho que el extremo sur de esta región del Golfo de California está fuertemente influenciada por las aguas del Océano Pacífico; ahí tienen lugar los mayores oleajes. La amplitud de mareas en la zona es de 1 m, la más baja que se registra en el golfo. La influencia de las tormentas tropicales también provoca grandes olas. En julio y agosto las tormentas viajan del oeste al noreste y azotan el sureste de la Península de Baja California o las islas de Revillagigedo. En los otros meses, la mayoría de las tormentas se dirigen hacia el noreste y afectan la línea costera desde el Golfo de Tehuantepec hasta el norte de Guaymas (Roden, 1964; Hubbs y Roden, 1964)

Flora: vegetación de Islas y zona costera

Biogeográficamente, las islas del Golfo de California se incluyen dentro del Desierto Sonorense. Las comunidades de plantas se caracterizan por sus especies dominantes y formas de crecimiento, mismas que responden a las variaciones en el medio ambiente físico. Las comunidades de plantas cambian geográficamente en respuesta al clima pero también cambian localmente en respuesta al micro ambiente, como la disponibilidad de humedad, tipo de suelo, pendiente etc.

Las principales islas del golfo se encuentran dentro del área fitogeográfica denominada "Desierto Sarcocauliscente". Entre las plantas dominantes se encuentran árboles y arbustos grandes de *Cercidium sp.* (Palo Verde), *Bursera sp.* (Torote; Copal) y *Jatropha sp.*, cactus del género *Opuntia sp.* (Nopales) y especialmente, *Pachycereus pringlei* (Cardón o Sahueso). En la costa oeste de la Isla Ángel de la Guarda, hacia el este de la Sierra de San Pedro Mártir y la Sierra Juárez, y alrededor de la cabeza del golfo, hacia el interior del norte de Sonora, se delimita un área llamada "Desierto Micrófilo". Éste se caracteriza por una elevada incidencia de árboles y arbustos con hojas pequeñas, y algunos con troncos gruesos. Aún así, varias de las especies dominantes características, tales como *Ambrosía sp.*, *Olneya tesota* (Palo fierro) y *Bursera microphylla* (Torote) son comunes en las islas, así como en el Desierto Sarcocauliscente. El Desierto Micrófilo es de un tipo más seco en el que la gobernadora (*Larrea divaricata*) es común. *Larrea* es conspicua por su escasez en la mayoría de las islas del golfo. Los cactus y otras suculentas son las especies de plantas dominantes de la flora insular (Cody et al, 1983).

Al sur del "Desierto Micrófilo", a lo largo de la costa de Sonora, se encuentra la región de los altos de Arizona y en la península se halla la región del Vizcaíno, que llega

al sur del paralelo 28° N. La primera se caracteriza por presentar arbustos de varios tamaños y una enorme diversidad de cactus. También se les halla asociadas a la gobernadora, a la jobjoba (*Simmondsia chinensis*) y a otros arbustos. En las laderas crece el palo verde y el palo fierro. En las cañadas y arroyos secos existe un tipo de vegetación totalmente diferente, donde domina el sauce del desierto, la escobetilla y arbustos del género *Hymenoclea sp.* (Case y Cody, 1983; Bourillón et al, 1988). Se calcula que en México existen entre 25,000 y 30,000 especies de plantas terrestres. En la Península de Baja California habitan alrededor de 3,000. El Desierto Sonorense mantiene alrededor de 2700 especies de plantas (Shreve y Wiggins, 1964).

Invertebrados marinos

Para la zona entre mareas del Golfo de California hay identificadas 4,826 especies de invertebrados (Brusca, 1980). Entre los organismos marinos presentes se encuentra el cangrejo topo y el cangrejo fantasma (especies que construyen madrigueras en la arena), almejas, caracoles, galletas de mar, isópodos y anfípodos (Brusca, 1980). Entre y alrededor de las rocas expuestas al aire encontramos balanos (cirripedios), gusanos tubícolas y caracoles, todos ellos capaces de soportar largos periodos de desecación. En la zona de rompiente se encuentran anémonas, estrellas de mar, quitones y en ocasiones coral verde (*Porites*). Entre las cavidades de las rocas se refugian algunos cangrejos (ej. *Grapsus grapsus*) y erizos (*Echinometra sp.* y *Eucidaris sp.*). Debajo de las piedras se encuentra gran número de pequeños crustáceos. Sobre las rocas se fijan numerosas especies de algas. Entre las algas adheridas a las rocas se encuentran gran diversidad de gusanos, esponjas y crustáceos (Brusca, 1980; Bourillón et al., 1988).

Si bien los invertebrados de la zona pelágica no son tan diversos como los de la zona intermareal, éstos son muy importantes, ya que forman la base de la pirámide alimenticia en el Golfo de California. Entre ellos están varias especies de calamares, otros cefalópodos, medusas y eufásidos (Figueroa y Castrezana, 1996).

Peces

Más de 875 especies de peces, representando 145 familias y 446 géneros, habitan las aguas del Golfo de California, de las cuales 77 especies son consideradas endémicas (Findley et al, 1996).

Entre los peces más comunes están los grñones (*Leuresthes sardina*) y los charales (*Atherinops regis*), que se agrupan en grandes cardúmenes en zonas cercanas a la playa, filtrando su alimento del agua por las branquias. Varias especies de corvinas, y mojarras se encuentran en este tipo de hábitat. El botete diana (*Sphoeroides annulatus*), obtiene su alimento rompiendo con sus fuertes mandíbulas en forma de pico las conchas de almejas y otros moluscos (Bourillon et al, 1988).

Entre las algas adheridas a las piedras se encuentra una amplia variedad de peces de bellas formas y colores, ya que este ambiente les proporciona su alimento, refugio y sitios para su reproducción. Son comunes las damiselas de Cortés (*Stegastes rectifraenum*) y el pez sargento (*Abdudeduf troschellii*) ambas especies conocidas como peces castañuelas por el ruido que emiten al defender sus territorios. El pez escorpión (*Scotpaena mystes plumery*) también es común en este ambiente, así como las morenas (*Muranidae*) (Figueroa y Castrezana, 1996; Findley com. pers.). Algunos peces endémicos del golfo, que viven en este tipo de fondos, son el gobio pantera (*Barbulifer pantherinus*) y el trambollo de nalga roja (*Xenomedeia rhodopygs*), (Findley, com. pers.).

Reptiles

En las zonas pelágicas del golfo habitan cinco de los siete géneros de tortugas marinas del mundo y es común verlas cerca de las islas: tortuga prieta (*Chelonia mydas*) javalina (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelys imbricata*), golfinia (*Lepidochelys olivacea*) y siete filos (*Dermochelys coriacea*). Asimismo se puede observar ocasionalmente a la serpiente marina de vientre amarillo (*Pelamis platurus*) (Cody y Thompson, 1983).

Aves marinas

Se consideran como aves marinas a aquellas que dependen de recursos marinos para su alimentación. Alrededor de 17 especies de aves marinas se reproducen en las islas, 11 de ellas son migratorias y seis son residentes. Entre el 60 y 100% de la población mundial de algunas de éstas especies anidan en áreas insulares (DeWeese y Anderson, 1976; Velarde y Anderson, 1994).

Debido a sus habilidades de dispersión, no existen especies de aves endémicas, sin embargo, algunas especies como el charrán elegante (*Sterna elegans*) se consideran importantes para la región, ya que 95% de la población mundial de esta especie anida en Isla Rasa (Velarde, 1989). Además de Isla Rasa, existen varias islas que resaltan por su importancia como áreas de anidación de aves; podemos mencionar como ejemplo: Isla San Pedro Mártir, considerada a nivel mundial como la cuarta colonia en importancia para la anidación del bobo pata azul (*Sula nebouxii nebouxii*), Isla Las Ánimas o San Lorenzo Norte, uno de los sitios de mayor importancia para la anidación del pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) en el Golfo de California, Isla Alcatraz, que posee la mayor colonia de anidación del cormorán orejudo (*Phalacrocorax*

auritus) dentro del Golfo de California, Isla Salsipuedes donde anidan grandes colonias de pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y cormorán de Brandt (*Phalacrocorax penicillatus*), e Isla Partida, la más importante en el Golfo de California para la anidación del paiño negro (*Oceanodroma melania*) y paiño mínimo (*Oceanodroma microsoma*), así como la colonia más grande de gaviota de patas amarillas (*Larus livens*) (Velarde, com. pers.). Dentro de las aves migratorias algunos de los individuos de las población inicial en la Islas del Golfo, permanecen dentro de él a lo largo del año (*Larus hermani*, *sulas pelicanus*)

En esta zona se encuentran aves que dependen de las zona costera para su descanso, alimentación y en algunos casos para su anidación (Bourillón et al, 1988). La mayoría de estas especies son grandes garzas y garzones, y especies pequeñas de playeritos, avocetas e ibis; poseen un amplio rango de distribución y pueden dispersarse en distancias como las que separan a las islas del continente. Entre las especies de aves que se observan en este tipo de hábitat están: la gran garza morena (*Ardea herodias*), la picopando canela (*Limosa fedoa*) y el zarapito piquilargo (*Numenius americanus*). (Bourillón et al, 1988).

En las aguas cercanas a las playas rocosas se alimentan gran cantidad de especies de aves marinas, como son el zambullidor orejudo (*Podiceps nigricollis*) y otros zambullidores. En los acantilados de algunas islas anidan cormoranes, gavilanes pescadores (*Pandion hallaetus*), martín pescador norteño (*Cervle alcyon*). En las costas rocosas libres de vegetación anida el ostrero americano (*Haematopus palliatus*) (Bourillón et al, 1988).

Por sus hábitos alimenticios, algunas aves marinas se encuentran relacionadas con la zona pelágica. Los paños y falaropos (*Phalaropus sp*) se alimentan del plancton, mientras que varias especies de gaviotas, y charranes se alimentan de peces como sardinas, al igual que los pelícanos pardos, los pájaros bobos cafés (*Sula leucogaster*), los bobos de patas azules, el rabijunco pico rojo (*Phaeton aethereus*) y la fragatas (*Fregata sp*) (Bourillón et al, 1988).

Mamíferos Marinos

En el Golfo de California existen importantes colonias de lobos marinos de California (*Zalophus californianus*). En todo el golfo se conocen alrededor de 40 loberas (13 de reproducción, 14 no reproductivas, cuatro de apareamiento, y nueve paradores), con una población de 30,000 individuos, representando el 24% de la población de esta especie en México (Aurioles, 1988; Zavala, 1990; Zavala, 1993; Aurioles y Zavala, 1994). Las loberas más importantes se encuentran en las islas San Esteban, San Jorge, Ángel de la Guarda y San Pedro Mártir. Se sabe que las hembras permanecen dentro del golfo a lo largo del año y se cree que los machos adultos migran hacia el sur del Golfo de California y al Pacífico Nororiental durante el invierno, que es la temporada no reproductiva (Aurioles, 1988; Morales y Aguayo, 1992).

Los cetáceos son el grupo de mamíferos marinos que presenta una mayor diversidad en el Golfo de California; aquí encontramos el 82% de las especies que se distribuyen en el Océano Pacífico Nororiental y el 38 % de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo (Vidal et al, 1993). Si consideramos el área que representa el Golfo de California en relación con las grandes extensiones de mar con las que se compara, nos daremos cuenta de que es difícil encontrar otra zona en el mundo con tan alta diversidad de cetáceos en un área tan pequeña. Entre las especies características

del GC se encuentran: vaquita marina (*Phocoena sinus*), delfín nariz de botella (*Tursiops sp.*), delfín común (*Delphinus delphis*), ballena piloto (*Globicephala melaena*), ballena de esperma (*Physeter catodon*), ballena de aleta (*Baleanoptera physalus*), ballena azul (*Baleanoptera musculus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y ballena gris (*Eschrichtius robustus*). Entre estos, destaca la vaquita marina, única especie de cetáceo endémica de México y al parecer con una distribución restringida al extremo Norte del Golfo de California (Brownell, 1986; Vidal et al.; 1993, DOF, 2001). La Vaquita es la más rara y menos entendida de los cetáceos (Silber, 1990), ya que se ha obtenido muy poca información en los 30 años siguientes a su descripción. Actualmente esta especie es considerada como en peligro de extinción por el U.S. National Marine Fisheries Service.

5.2 Características económicas

México tiene jurisdicción exclusiva sobre el golfo, incorpora cinco estados con más de 40 municipios y una población mayor de 5.5 millones de personas que habitan a lo largo de los municipios costeros. Las principales actividades económicas que dan vida a la región del Golfo de California son la pesca, el turismo y la agricultura.

A través de la actividad pesquera en el golfo se capturan o desembarcan importantes volúmenes de camarón, sardina, atún y calamares; juntas pueden rebasar las 500 mil toneladas anuales que representa el 50% del peso total de la captura nacional. Esto ha generado la necesidad de instalaciones portuarias de gran magnitud. El valor de la captura pesquera en el Golfo de California rebasa los 300 millones de dólares por año.

La actividad turística se presenta como una de las opciones de desarrollo de la región y a través de la cual se genera un afluencia de aproximadamente cinco millones de visitantes al año, con una derrama económica de alrededor de mil millones de dólares al año. En la región se encuentra una infraestructura turística creciente, la cual se compone en parte por casi 800 hoteles y aproximadamente 21 marinas. La pesca deportiva es un poderoso atrayente de turistas a la región y fue la actividad que detonó el desarrollo de hoteles, marinas y embarcaciones (Conservación Internacional, 2003).

Sector Pesca

Descripción del Contexto General del Sector Pesca

La situación de la pesca ha cambiado radicalmente en las últimas décadas. En el mundo, al igual que en nuestro país, se ha alcanzado o excedido la captura máxima sostenible que se puede obtener de la mayoría de los recursos marinos.

Hasta fines de los setenta, el ritmo de crecimiento de la producción pesquera, era superior al de la población mundial; ahora el crecimiento es mínimo, salvo por la producción acuícola, lo cual representa un serio problema debido a que para algunos países la pesca y la acuicultura son su principal fuente de alimentos.

Las capturas mundiales han experimentado una reducción drástica y el 70% de las pesquerías comerciales del mundo están en los límites máximos sostenibles y en algunos casos presentan sobre explotación.

Sin embargo, en México la mayoría de las pesquerías, a pesar de estar sobre capitalizadas y sujetas a gran mortalidad por pesca, aún no se encuentran en situaciones de sobreexplotación similares. No obstante, debe resaltarse que algunos recursos muestran señales locales de sobreexplotación, sin que esto refleje su estado general.

En el ámbito nacional, la pesca y la acuicultura es parte importante del quehacer económico y social del país. El sector pesquero es fuente importante de alimentos para la población, aporta insumos para la industria, divisas por la venta de productos de alto valor comercial y genera empleos directos e indirectos en todo el proceso productivo.

México dispone de cerca de 11,500 km. de litoral, con una gran biodiversidad de especies en mares y aguas interiores, permitiendo que en el contexto mundial figure entre los primeros 20 países en cuanto a captura de recursos pesqueros; significando también, una fuente importante de divisas para el país y una balanza comercial históricamente superavitaria, destacando pesquerías como la del camarón, túnidos, tiburón, erizo, langosta, abulón, sargazo y sardina, entre otras.

En el GC las actividades pesqueras y la acuicultura, son de las actividades de mayor importancia económica y social, que se basan en el aprovechamiento de recursos renovables muy dinámicos y diversos.

En nuestro país, en la década de 1970 a 1980 la producción pesquera, pasó de cerca de 500 mil a casi 2 millones de toneladas, registrándose un incremento del 400%; a partir de 1982 la captura nacional ha permanecido cercana a los 1.4 millones de toneladas. Generó aproximadamente 14,000 millones de pesos en el año 2003, que representó 1.38 millones de toneladas de productos pesqueros (peso desembarcado), incluyendo la producción acuícola. De este volumen, el 69% fue aportado por la región del GC y la contribución al valor total nacional de la producción fue de 57 % (CONAPESCA, 2003) (Figura 5.2. y Figura 5.3). A nivel nacional, los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Sur y Baja California se destacan por ser los cuatro más productivos en términos pesqueros, mientras que Nayarit quedando relegado a la 13ra posición nacional.

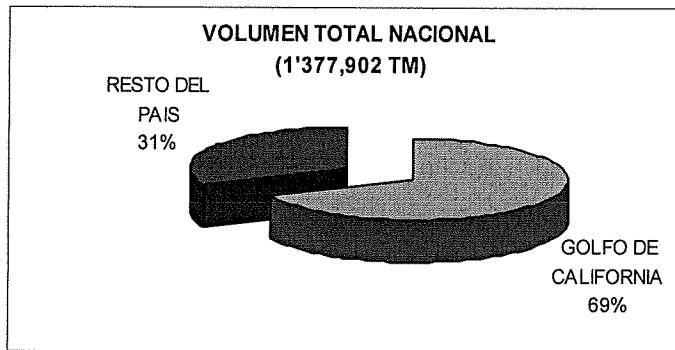


Figura 5.2. Volumen de captura: nacional y para el GC (CONAPESCA, 2003)



Figura 5.3. Valor de la captura: nacional y para el GC (CONAPESCA, 2003)

Dentro del volumen total de captura de los cinco estados, Sonora produce casi la mitad del volumen, seguido por Sinaloa, Baja California Sur, y Baja California, mientras que Nayarit contribuye solamente al 3% de la producción de todo el GC (Figura 5.4).

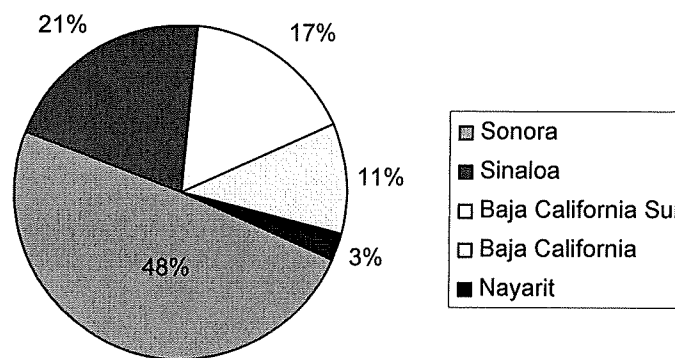


Figura 5.4. Proporción estatal de la producción pesquera del GC en 2003 (CONAPESCA, 2003)

Esta actividad da empleo a cerca de 88 000 trabajadores en los cinco estados (Tabla V.1) y ha generado la construcción y operación de casi 250 plantas procesadoras de productos pesqueros (INEGI, 2003).

Tabla V.1. Trabajadores en el sector pesquero por entidad federativa (INEGI, 2003).

Estado	Numero de trabajador en el sector pesquero
Nayarit	9,128
Sinaloa	19,752
Sonora	40,763
Baja California	12,441
Baja California Sur	5,720
Total	87,804

La actividad pesquera en los estados de la región del GC

Baja California

La pesca y acuicultura de Baja California está dedicada principalmente a la captura del atún, sardina, abulón y langosta; ha desarrollado sistemas controlados para el cultivo de especies como: ostión, bagre y mejillón (Figura 5.6).

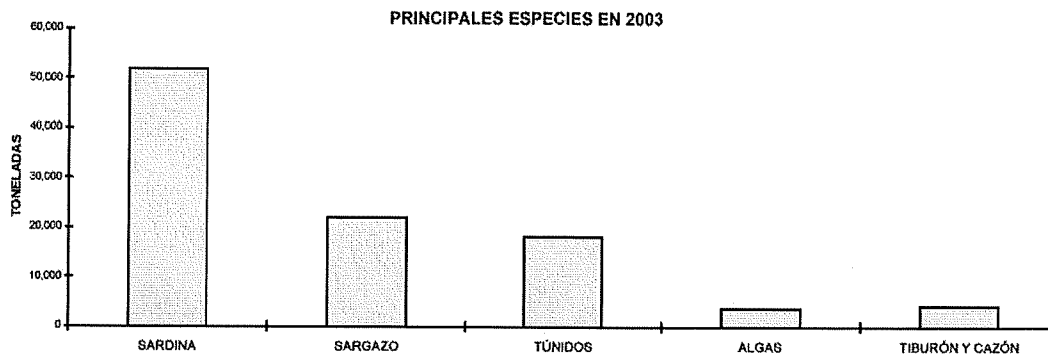


Figura 5.6. Principales pesquerías de Baja California 2003 (SAGARPA, 2003)

Baja California, con su amplio potencial, ha contribuido de manera decisiva al desarrollo de esta actividad en el país, derivado de una situación geográfica y oceanográfica privilegiada al contar con 1,280 km. de litorales, que representan el 11.6% del total nacional, que le permiten, por un lado, tener un sistema marino con zonas de surgencias y por otro, aguas cálidas con características intermedias en un sistema oceanográfico casi cerrado.

En las costas del Golfo de California se ubican 560 km. de litoral, que proporcionan una gran diversidad de especies y la costa del Pacífico con 720 km. de litoral, considerada una región templada dominada por el sistema de la corriente de California y con áreas de surgencias, lo que le da una condición de aguas ricas en nutrientes que contribuyen al desarrollo de la cadena trófica y favorecen el éxito de algunas poblaciones muy abundantes y otras muy valiosas. Además, dispone de una plataforma continental de 33,239 km², y de 74,800 has. de lagunas, esteros y bahías, generando una región pesquera por excelencia.

La pesca en el Estado se puede clasificar como de ribera, mediana altura y de altura, observándose que el 90% de la producción, la cual bajo a 118,503 toneladas en 2003 (Figura 5.7), es aportada por un reducido número de especies, entre las que destacan: sardina, algas y sargazos, túnidos, tiburón, cazón y macarela (Tabla V.2). La actividad pesquera y acuícola en el Estado, está conformada por organizaciones sociales, empresas y permisionarios libres. El acceso a los recursos está determinado por el otorgamiento de permisos, concesiones y autorizaciones federales que definen las especies, las zonas y las artes de pesca a utilizar.

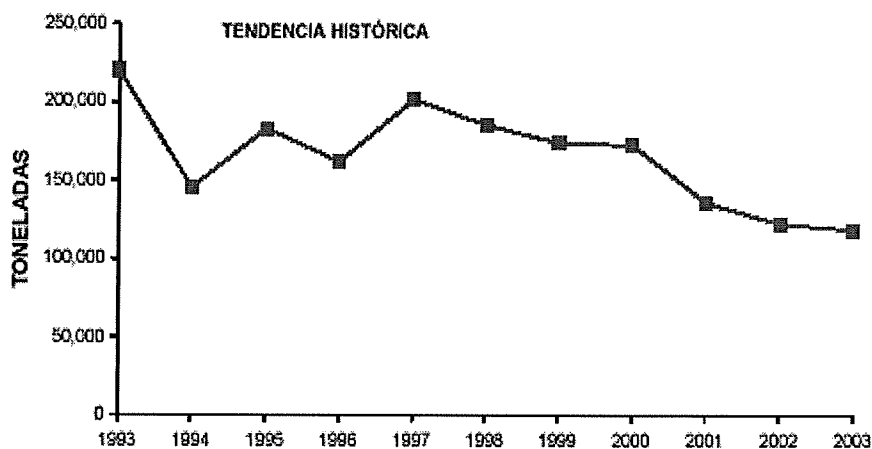


Figura 5.7. Tendencia de las pesquerías de Baja California 1993 – 2003 (peso vivo) (SAGARPA, 2003)

Tabla V.2. Pesquerías de Baja California 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

ESPECIE	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	220,388	145,659	183,004	162,077	201,546	185,445	173,839	172,591	135,877	122,293	118,503
ABULÓN	520	519	467	492	457	339	206	192	147	170	219
ALGAS	2,781	2,515	2,681	3,781	5,584	4,715	3,210	3,328	6,486	2,396	3,781
ALMEJA	676	189	195	290	540	1,817	1,677	1,565	1,137	339	340
ANGHOVETA INDUSTRIAL	N.D.	N.D.	21,731	5,924	2,119	756	4,634	2,080	418	491	418
CALAMAR	1	29	8	17	7	101	38	6	1	4	9
CAMARÓN	336	495	600	397	547	900	825	676	617	889	824
CARACOL	349	934	747	698	371	246	211	486	449	333	170
ERIZO	2,766	3,393	2,746	2,958	1,983	1,066	1,972	2,748	2,252	2,068	1,812
JAIBA	273	363	418	496	314	57	123	321	477	162	181
JUREL	136	80	181	287	240	268	155	139	128	112	226
LANGOSTINO	127	-	-	-	-	-	-	-	244	-	-
MACARELA	15,874	10,423	243	3,261	4,670	19,339	10,995	4,701	1,162	6,908	6,447
OSTIÓN	523	53	458	1,041	1,230	877	376	477	479	306	619
SARDINA	53,577	30,484	50,373	50,668	86,214	96,045	76,416	92,208	57,561	58,994	51,941
SARGAZO	52,343	32,456	44,230	27,663	34,516	6,119	26,470	28,249	38,232	24,922	22,068
SIERRA	564	779	579	663	590	200	312	373	176	80	82
TIBURÓN Y CAZÓN	2,751	2,749	1,931	2,568	2,357	3,558	2,851	4,128	3,979	3,506	4,163
TÚNIDOS	42,699	25,776	43,319	47,099	44,462	31,805	36,866	23,417	14,556	13,621	18,044
OTRAS	39,209	31,250	9,000	10,768	12,470	13,386	5,327	6,483	6,499	6,074	6,376
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	4,681	3,172	3,100	3,006	2,895	3,851	1,175	1,016	876	718	783

Se cuenta con una flota de 181 embarcaciones mayores para la captura de especies oceánicas y de la plataforma continental como atún y sardina, entre otras, cuya capacidad de acarreo varía entre las 50 y 1,250 toneladas. Las artes de pesca que se utilizan se clasifican en redes de cerco: arrastre y enmalle; líneas como palangre y poterás, trampas y vara atunera.

Las embarcaciones menores conforman un universo de 2,384 unidades que operan básicamente en la franja costera, utilizando redes agalleras, trampas, palangre, líneas de mano y equipos de buceo, con una capacidad promedio de 500 Kg.

Los pescadores ribereños se distribuyen en 92 campos pesqueros, de los cuales 66 se localizan en el Litoral del Pacífico y 26 en el Golfo de California, incluyendo las islas de ambos litorales. Las comunidades pesqueras más importantes en el litoral del Golfo de California son: San Felipe, San Luis Gonzaga, Puertecitos, Camalajué, Bahía de los Ángeles y San Francisquito.

En los últimos dos años en la zona del Alto Golfo de California se ha incrementado la captura de corvina, lográndose capturas de aproximadamente 350 toneladas por temporada; más sin embargo, se presentan problemas relativos a la prohibición de captura en la zona núcleo de la reserva para los pescadores de la región.

La flota pesquera está conformada por aproximadamente 449 embarcaciones menores que capturan tiburón, camarón y escama; así como de 34 embarcaciones mayores para la captura de camarón y escama. La producción total de las pesquerías de esta región en el 2002 ascendió a 2,411 toneladas, lo que representa una participación del 2% del total de capturas en el Estado. La pesquería de mayor producción es la merluza con 732; el camarón con 498 toneladas, la guitarra con 176 toneladas y el resto de las especies con 1,005 toneladas.

Baja California Sur

Baja California Sur cuenta con la mayor extensión de litoral (2,200 km) con respecto a las demás entidades federativas, que representa el 22% del nacional. Además posee 52,303 km² de mar territorial y 23,552 km² de plataforma continental. Su costa occidental es una zona de transición templado-tropical y el Golfo de California presenta características templadas y tropicales.

En ambos litorales se han identificado 650 especies que pueden ser utilizadas para consumo humano e industrialización. Actualmente se explotan 122 grupos de

especies comestibles, destacando las pesquerías de abulón, langosta y camarón como recursos de alto valor económico (Figura 5.8).

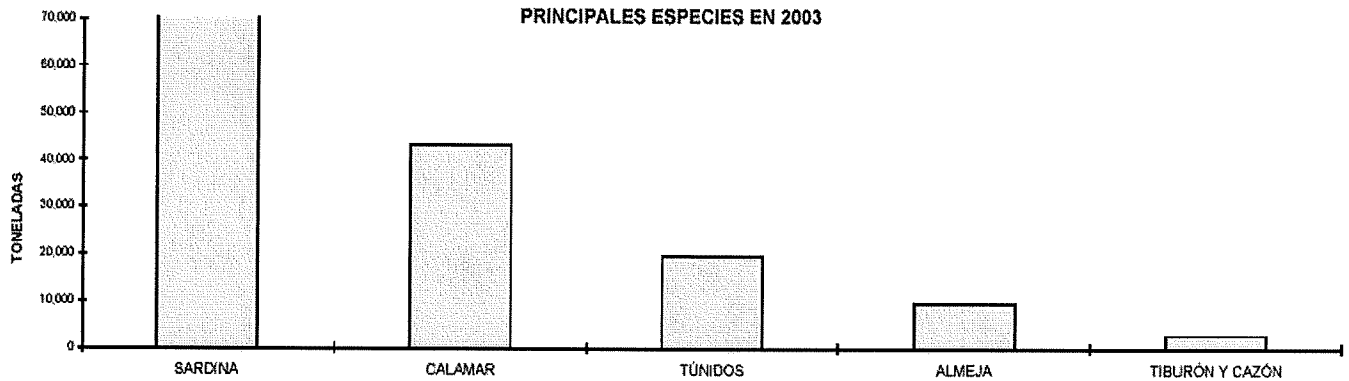


Figura 5.8. Principales pesquerías de Baja California Sur 2003 (SAGARPA, 2003)

Baja California Sur se ha ubicado en los primeros sitios dentro de la producción pesquera nacional, con una producción de 184,679 toneladas de peso vivo en 2003 (Tabla V.3). De las especies que participan de manera consistente y significativa en la producción estatal figuran el calamar, sardina, túnidos, almejas, escama, tiburón y cazón.

Tabla V.3. Pesquerías de Baja California Sur 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

ESPECIE	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	100,319	119,300	130,461	199,509	201,848	105,658	121,517	145,228	168,166	190,943	184,679
ABULÓN	1,510	987	700	584	467	370	368	353	351	349	288
ALGAS	1,857	1,735	2,295	3,052	1,874	1,610	2,410	1,976	2,208	2,805	3,123
ALMEJA	10,170	13,540	6,384	21,444	5,974	4,380	3,853	6,410	5,007	12,397	9,669
CALAMAR	25	5,103	27,799	69,314	82,031	18,781	45,080	34,540	58,056	84,112	43,250
CAMARÓN	868	452	463	697	1,904	677	595	528	718	974	1,118
CARACOL	1,489	1,372	2,088	1,813	1,418	493	834	1,345	1,565	1,662	1,242
CORVINA	461	542	529	624	541	763	846	578	559	560	788
GUACHINANGO	432	719	855	880	824	789	833	1,047	831	930	720
JAIBA	374	340	454	723	898	699	647	627	684	284	114
JUREL	414	399	475	557	642	789	702	838	1,157	957	1,317
LANGOSTA	741	898	1,140	1,308	1,249	1,293	1,047	1,685	1,390	1,554	1,688
LISA	470	584	734	740	1,099	904	521	375	316	227	488
MACARELA	8	320	50	1,759	3,102	2,570	763	48	26	783	26
MOJARRA	208	240	353	444	376	489	290	215	228	212	324
OSTIÓN	1,082	1,375	805	381	435	545	345	446	942	500	488
PARGO	306	305	273	252	259	275	229	301	477	470	600
PULPO	362	274	302	216	223	308	270	173	34	8	165
SARDINA	31,727	36,028	33,020	44,361	48,445	24,080	28,951	20,150	62,014	70,281	74,869
SIERRA	404	527	832	867	648	625	795	598	254	394	440
TIBURÓN Y CAZÓN	4,243	3,874	4,493	4,353	3,149	3,014	4,416	3,733	2,838	2,509	2,871
TÚNIDOS	23,646	26,310	24,867	17,975	14,735	11,927	8,311	4,892	13,889	4,894	19,559
OTRAS	10,700	12,585	9,222	11,725	17,115	18,420	10,839	54,629	9,364	9,920	13,333
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	8,844	10,793	12,493	15,440	14,080	10,654	9,092	9,043	6,597	8,145	8,229

Los volúmenes de captura registrados en el período de los últimos siete años han mostrado variaciones importantes (Figura 5.9). En 1995 se obtuvo una producción de 130,461 toneladas, misma que se incrementó de manera consecutiva en 1996 y 1997, registrándose en este último año el máximo volumen de producción en la entidad con 201,846 toneladas. Este crecimiento obedece principalmente a las elevadas capturas de calamar obtenidas en la zona Golfo del Municipio de Mulegé, que representaron poco más del 40% del total estatal (Tabla V.3).



Figura 5.9. Tendencia de las pesquerías de Baja California Sur 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

En 1998 se presentó una drástica disminución del volumen de captura, relacionada con la presencia del fenómeno denominado “El Niño”, aumentando la temperatura del mar y afectando principalmente a las especies de calamar, camarón, caracol, algas y sardinas, cuyas producciones decrecieron en gran medida respecto a los años anteriores (Figura 5.9 y Tabla V.3).

A partir de 1999 se advierte una recuperación en la producción pesquera estatal, principalmente por los volúmenes de captura de especies como algas, calamar, tiburón, sardina y picudos, destacando en 2002 un repunte en la pesquería de atún, bonito y barrilete.

La Pesca Deportiva es una actividad turística importante en el estado como fuente de empleo y divisas. Cada año se celebran torneos para la captura de marlin,

dorado, pez vela y pez espada. Durante el año 2002 se expidieron 8,831 permisos individuales y 1198 para embarcaciones en este rubro.

En lo que se refiere a la actividad acuícola, destaca la producción de crías de camarón (coloca al estado como abastecedor importante de granjas del noroeste del país). El desarrollo tecnológico alcanzado por los esfuerzos de los sectores productivo y académico locales ha posibilitado contar con reproductores y maduros a lo largo de todo el año y evitar su extracción del medio natural. Durante el ciclo 2002 se reportó una producción 3,790.8 millones de nauplios.

Otro aspecto importante de la camaronicultura, es la producción de postlarvas en laboratorio que están empezando a abastecer la demanda local. Para el ciclo 2002 reporta una producción de 232.1 millones.

Los avances en el dominio de tecnología para producir semilla de almeja catarina a escala comercial y en condiciones de laboratorio garantiza el abastecimiento de este insumo a las operaciones de engorda.

Se identifica una clara tendencia de crecimiento de la actividad acuícola y es previsible diversificar sus productos con la puesta en marcha de cultivos como el atún, jurel y los moluscos (principalmente ostricultura). En estas especies se tienen reportes de producción de 24.4 toneladas para el atún, 1.5 toneladas para jurel y 212.3 toneladas de ostión. Otra especie para la cual se estima potencial es la madre perla, que a partir del año 2002 empieza a reportar de (2,400 medias perlas).

Sonora

Los 1,207 km de litoral, 29,411 km² de plataforma continental, 57,700 has. de lagunas litorales y 47,084 has. de embalses el estado hacen que Sonora contribuya con el 35% de la producción pesquera total nacional, con ello es el primer productor pesquero nacional con 539,030 toneladas con un valor de 2,140 millones de pesos y 2.6% de P.I.B.E. El sector integra alrededor de 45,000 empleos, distribuidas en las distintas fases como la captura 20,000, industria 15,000, acuacultura 6,500 y comercio y servicios 4,000.

El volumen de las capturas rebasaron por tercera ocasión histórica en el 2003 el medio millón de toneladas (Figura 5.10). En estas capturas la sardina, el camarón y últimamente el calamar y camarón de cultivo representan en conjunto poco más del 90% del volumen (Figura 5.11 y Tabla V.4).

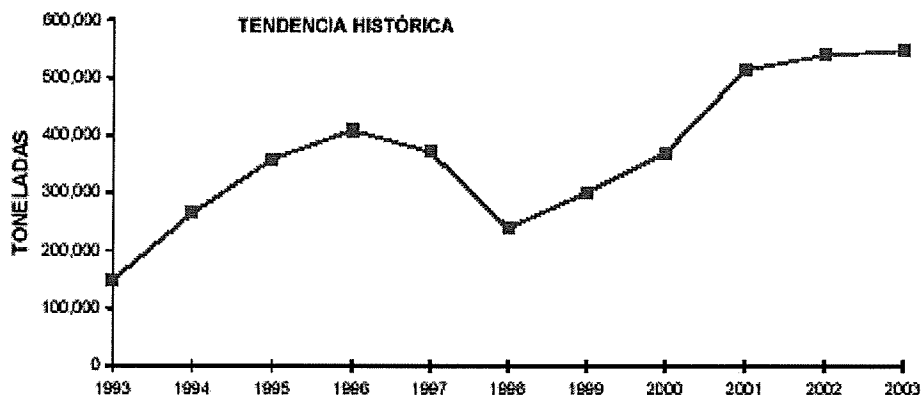


Figura 5.10. Tendencia de las pesquerías de Sonora 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

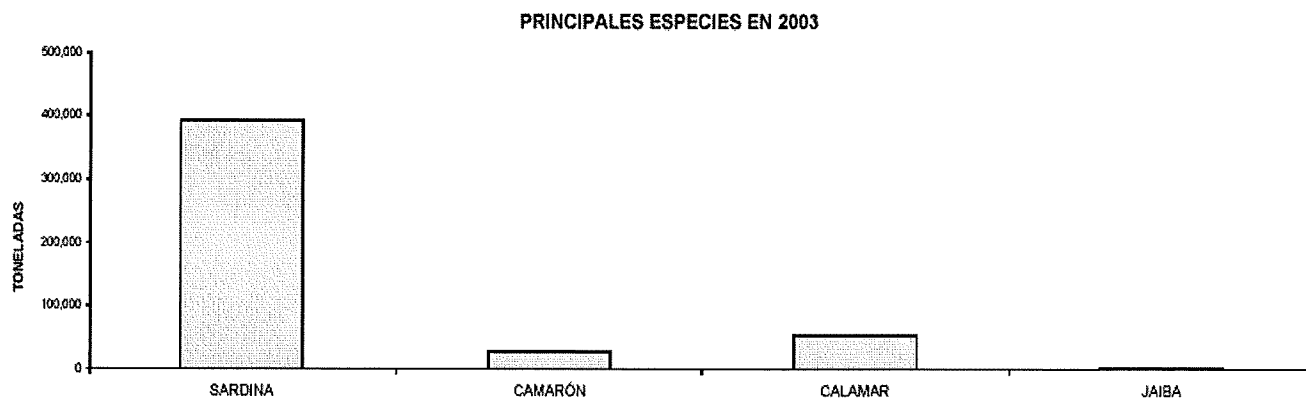


Figura 5.11. Principales pesquerías de Sonora 2003 (SAGARPA, 2003)

Tabla V.4. Pesquerías de Sonora de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

ESPECIE	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	148,420	264,303	358,919	408,756	371,542	239,503	301,033	369,110	514,098	538,878	546,964
ALMEJA	54	394	133	127	194	636	918	4,113	166	44	374
BAGRE	315	416	483	718	533	574	393	383	386	380	409
CALAMAR	94	1,110	11,311	33,976	31,238	2,288	9,890	15,981	15,899	49,995	52,989
CAMARÓN	10,824	14,215	20,307	15,231	19,504	18,560	25,538	24,837	34,184	28,232	40,843
CARACOL	930	628	1,239	510	618	231	294	253	629	679	1,356
CORVINA	358	353	702	1,497	2,304	2,702	3,830	362	2,973	3,164	2,780
JAIBA	604	1,285	2,108	4,183	3,922	3,025	2,949	6,194	4,478	3,745	3,119
JUREL	21	45	30	39	47	159	71	102	52	27	201
LISA	300	308	225	177	178	61	141	158	186	338	283
MACARELA	4,735	1,363	2,610	1,010	700	1,074	19,857	14,572	2,624	2,742	4,938
MOJARRA	3,598	4,129	3,908	2,117	885	1,149	895	1,281	1,045	1,095	865
OSTIÓN	359	465	2,019	1,724	1,243	325	14	18	28	219	220
PARGO	55	68	78	67	64	77	68	83	58	61	105
RONCO	31	53	21	21	2	1	-	3	1	12	15
SARDINA	93,040	198,430	273,048	297,844	258,088	174,129	188,093	249,305	416,370	400,017	393,930
SIERRA	2,149	1,920	1,447	1,509	1,372	2,037	2,605	2,300	2,157	1,983	2,539
TIBURÓN Y CAZÓN	4,629	3,809	3,004	3,131	1,917	1,610	2,583	2,622	2,138	1,689	1,483
TÚNIDOS	-	1,893	1,132	1,379	2,512	1,127	1,907	755	1,102	1,949	4,943
OTRAS	15,299	17,343	17,622	20,354	21,138	12,047	14,253	19,686	8,626	15,587	12,970
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	10,927	16,096	18,828	23,142	26,485	17,711	28,034	20,084	20,988	17,939	22,816

La infraestructura portuaria está distribuida en tres puertos; Guaymas, Yavaros, y Puerto Peñasco, que en total tienen 54 muelles y una longitud útil de atraque de 3,878 metros concentradas en los muelles de Guaymas.

Operan en la pesca estatal 565 embarcaciones mayores, de las cuales 523 son camarónicas y 42 sardineras, con una antigüedad promedio de 25 años de operación, y una flota ribereña compuesta por cerca de 8 mil pangas, de las cuales solamente 3,890 están debidamente inscritas en el Registro Nacional de Pesca (RNP). La planta industrial se compone de 100 empresas que procesan sardina, jaiba, camarón, calamar, caracol y otros moluscos.

Las capturas de altamar han tenido su soporte fundamental en las especies de sardina, camarón y calamar y en menor cantidad en otras especies de atractivo valor comercial, la acuicultura participa con el 37% destacando el camarón con el 92%. La pesca ribereña, por su parte, se caracteriza por capturar volúmenes moderados de camarón, calamar, manta, jaiba y escama. La pesca ribereña se caracteriza por las pesquerías como las de escama, manta, tiburón, cazón, jaiba y moluscos en volúmenes en apariencia no muy significativos en el volumen estatal (Tabla 2.4), pero si suficientes para atender la demanda en el Estado.

La acuicultura en Sonora en la actualidad impresiona su avance y logros obtenidos. Principalmente en el cultivo de camarón con 16 laboratorios instalados que abastecen 2,200 millones de postlarvas de camarón, a 123 granjas con 14,000 hectáreas abiertas al cultivo se logran alcanzar más de 30,000 toneladas de producción, ocupando entre profesionistas, técnicos y operarios a poco más de 4,500 personas.

La problemática del sector en la entidad tiene múltiples facetas. La pesca esta poco diversificada sostenida en la captura de solo tres especies; camarón, sardina y calamar, y sufre problemas de competitividad y comercialización, debido además a la ancianidad y rentabilidad de la flota pesquera. Por otra parte, la limitada inversión federal y estatal para el fomento de la actividad y para la investigación en la evaluación de los recursos pesqueros limita el control y vigilancia de las embarcaciones menores, que ha causado una desorganización y un sobre esfuerzo pesquero en bahías y esteros que afecta el sector, sobre todo ribereño.

La acuicultura también depende en el 90% de una sola especie (camarón). La acuicultura en términos generales, presenta un cuadro de organización más estable, destacando la Asociación de Organismos Acuícolas de Sonora, A.C., que aglutina a productores tanto privados como sociales. Esta estructura de organización les permite trazar objetivos y metas comunes y con ello defender los intereses de todos los integrantes de la asociación. Por otro lado, cabe destacar la conformación del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora, A.C. Asociación integrada por productores que les ha permitido lograr posiciones para la toma de decisiones importantes en materia de sanidad acuícola y de ordenamiento de la actividad.

Sinaloa

Sinaloa cuenta con 656 kilómetros de litoral costero, en donde se ubican un total de 154 comunidades pesqueras, generando este importante sector productivo al rededor de 35 mil empleados directo. Además, dispone de una superficie de 272,740 hectáreas de cuerpos de agua protegidas en esteros, lagunas, marismas y bahías en donde se explotan recursos pesqueros como camarón, jaiba, corvina, mojarra, pargo y róbalo (Figura 5.12 y Tabla V.5).

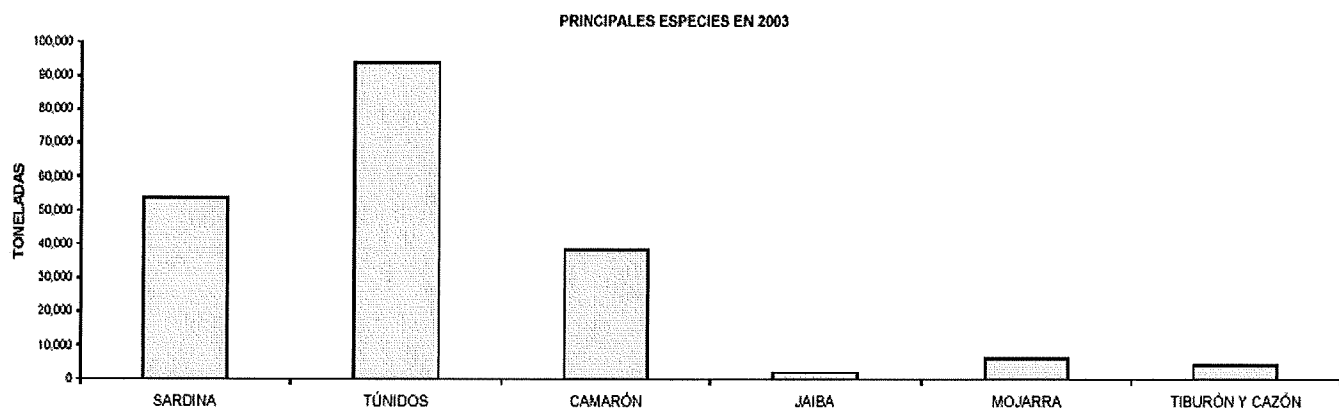


Figura 5.12. Principales pesquerías de Sinaloa 2003 (SAGARPA, 2003)

Tabla V.5. Pesquerías de Sinaloa de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

ESPECIE	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	133,439	139,453	163,890	188,709	237,081	184,914	200,368	233,642	235,874	258,252	233,256
ALMEJA	720	887	1,822	1,283	1,130	958	701	347	419	290	890
BAGRE	635	570	720	775	593	442	550	764	525	478	489
BANDERA	300	350	310	261	237	483	310	331	268	280	421
CALAMAR	49	17	454	3,029	4,075	2,523	2,280	5,323	1,781	1,789	991
CAMARÓN	26,517	27,128	28,993	25,520	30,821	31,624	32,740	35,069	37,073	38,003	38,431
CARACOL	62	26	49	30	6	1	1	625	2	9	20
CORVINA	279	324	430	426	384	343	278	324	409	264	421
GUACHINANGO	167	245	133	164	195	95	167	249	163	118	260
JAIBA	1,315	2,740	6,669	7,765	4,237	2,153	2,569	4,157	4,085	3,119	1,890
LANGOSTA	25	27	27	159	28	22	39	27	25	19	22
LANGOSTINO	6	2	18	19	3	3	6	6	2	2	3
LISA	1,737	1,861	1,809	1,803	1,066	861	1,857	1,272	1,493	2,190	1,590
LOBINA	-	-	625	528	368	329	341	384	322	324	408
MOJARRA	5,466	6,688	9,772	5,589	3,329	4,414	5,144	6,109	3,911	6,188	5,983
OSTIÓN	442	270	313	453	488	432	411	492	595	578	436
PARGO	297	396	180	291	198	193	193	176	222	192	338
ROBALO	77	66	80	75	85	127	158	105	70	55	70
SARDINA	15,518	1,520	13,505	38,220	87,916	47,448	58,109	61,180	75,579	80,980	53,750
SIERRA	1,448	1,104	1,191	1,449	1,778	424	709	1,018	1,333	923	995
TIBURÓN Y CAZÓN	2,708	2,706	2,093	2,768	2,307	1,684	2,496	2,646	2,202	2,604	4,060
TÚNIDOS	40,870	62,242	62,587	67,427	79,217	62,137	63,742	60,941	74,968	93,401	93,729
OTRAS	6,559	7,228	6,728	7,123	10,114	6,637	4,052	3,755	3,668	3,293	3,770
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	18,232	23,056	25,211	25,752	28,480	21,081	23,657	28,342	26,158	23,474	24,345

Así mismo, Sinaloa se distingue por poseer la flota camaronera y atunera con un total de 662 embarcaciones mayores de pesca de altura, 47 escameras, 32 atuneras, 6 sardineras y 13,197 menores además de 68 yates de pesca deportivo-recreativa para la pesca de picudos (pez vela, marlin, pez espada) y pesca del sábalo y dorado (SAGARPA, 2003).

Por otro lado en materia de infraestructura portuaria, Sinaloa cuenta con los puertos de Mazatlán y Topolobampo y puertos de refugio en Altata y en Perihuate, y pequeños puertos en Teapacan. En total se cuenta con una longitud total de atraque de 4,151 metros en 162 tramos.

Los pescadores sinaloenses cuentan con la mayor flota pesquera de altamar en el país, compuesta por 720 embarcaciones camaroneras, y 13,000 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de camarón, escama, calamar y tiburón, entre otras.

El valor de la producción pesquera en promedio es de 2,650 millones de pesos con una producción de 218,000 toneladas en 2003, donde la acuacultura representa el 12 por ciento del volumen total y un 2.8 por ciento del PIB estatal. Con ello, la entidad se ubica en el ámbito pesquero en primer lugar en valor de la producción y segundo en volumen, destacando el liderazgo nacional en camarón, atún y calamar (SAGARPA, 2003).

De las 37,650 toneladas que se producen de camarón, el 56 por ciento corresponde a la acuacultura, el 31 por ciento a altamar y el 13 por ciento a la pesca ribereña. En los últimos años, por exportación de recursos pesqueros y acuícolas ingresó un promedio anual de 80 millones de dólares, de los que el camarón representa alrededor del 90 por ciento del total.

Por otra parte, la industria pesquera está compuesta por 104 plantas procesadoras de camarón, 3 plantas de atún, 6 de jaiba y 3 plantas de pescado y calamar.

No obstante, existen algunos problemas que lesionan el desarrollo sustentable y ordenado de la pesca, como la sobreexplotación de camarón, escama y tiburón, la

deficiente vigilancia, y los intereses encontrados entre pescadores ribereños y de altamar. En suma, todos estos factores propician un estancamiento de la producción en captura (Figura 5.13), tanto en pesca ribereña como altamar, lo que demanda opciones alternativas de producción para cubrir los empleos que requiere el sector.

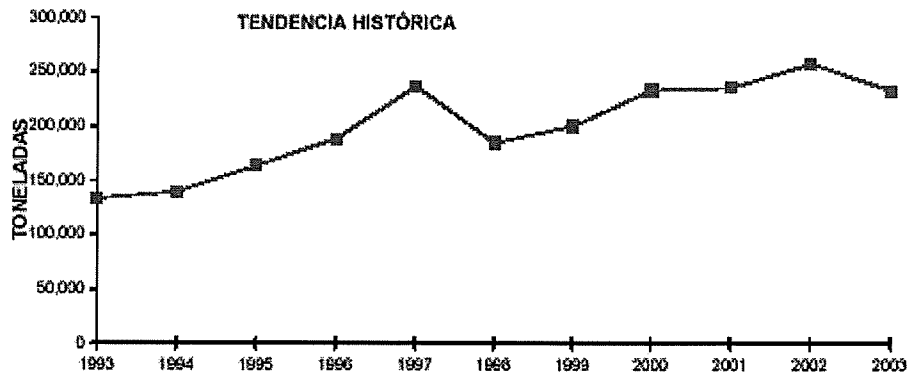


Figura 5.13. Tendencia de las pesquerías de Sinaloa 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

La acuicultura se desarrolla mediante las modalidades de camaronicultura, piscicultura rural y con potencial a futuro la maricultura, que generan alrededor de 18,000 empleos. La entidad ocupa el primer lugar nacional en el número de unidades de producción camaronícolas con 295 granjas y 30,544 hectáreas de superficie de espejo de agua, que generan un volumen de producción de alrededor de 21,000 toneladas. Existen 21 laboratorios productores de postlarvas de camarón, cuya capacidad de producción logra abastecer el total de la demanda requerida por las granjas acuícolas.

En su mayoría las granjas tienen un problema relacionada con su diseño: cargas y descargas se encuentran muy cercanas, por lo que el drenaje ha provocado la presencia del virus de la mancha blanca, lo que empezó a impactar significativamente en los niveles de producción. Esto obliga a la construcción de obras hidráulicas que eviten la contaminación de las aguas de carga.

Otro factor que afecta la actividad es el incumplimiento de las medidas de bioseguridad en las granjas camaronícolas, lo que origina fuertes pérdidas en la producción, debido a que la gran mayoría de las 295 granjas de este tipo no cuentan

con equipo de laboratorio, ni personal que realice un diagnóstico rutinario de las condiciones sanitarias de los organismos en cultivo.

Para atender estos problemas, se cuenta con los servicios proporcionados por el Instituto Sinaloense de Acuacultura (ISA), el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN), así como el trabajo de las 14 juntas locales de sanidad acuícola y la operación de 16 laboratorios de análisis que permiten conocer el estatus sanitario del camarón en las granjas.

No obstante las potencialidades de los sectores pesquero y acuícola, persisten los problemas derivados de la falta de esquemas adecuados de financiamiento y de programas de apoyo institucionales que permitan a los productores el acceso a créditos bancarios en condiciones competitivas, así como la disponibilidad de garantías líquidas y aseguramiento de sus productos y cultivos.

En la actividad acuícola, otro factor que limita el financiamiento es la incertidumbre en la tenencia de la tierra de la zona federal marítimo-terrestre. Con relación a la comercialización, aún continúan los problemas cuyas consecuencias son evidentes en las bajas ganancias de los productores, siendo los intermediarios los que salen más beneficiados.

Nayarit

La costa de Nayarit colindando con nuestra área de estudio se caracteriza por 1,600 kilómetros de litoral, por la presencia de esteros y lagunas, la mas grande siendo la Laguna de Agua Brava, por el aporte fluvial de varios ríos como el Río Grande de Santiago, y por varias zonas de mangle como las alrededor de la Laguna de Agua Brava.

Después de varios años de estabilización, la producción pesquera total del estado ha tenido una gran mejora desde el año 2000, duplicando su peso entre 1996 y 2003 donde alcanza 30,000 toneladas (Figura 5.14). Al nivel región del GC, el estado ocupa una pequeña proporción de la producción pesquera de los cinco estados. La mayoría de su producción esta representada por el camarón, seguido por la mojarra (Figura 5.15), así como de varias otras especies de escama (Tabla V.6).

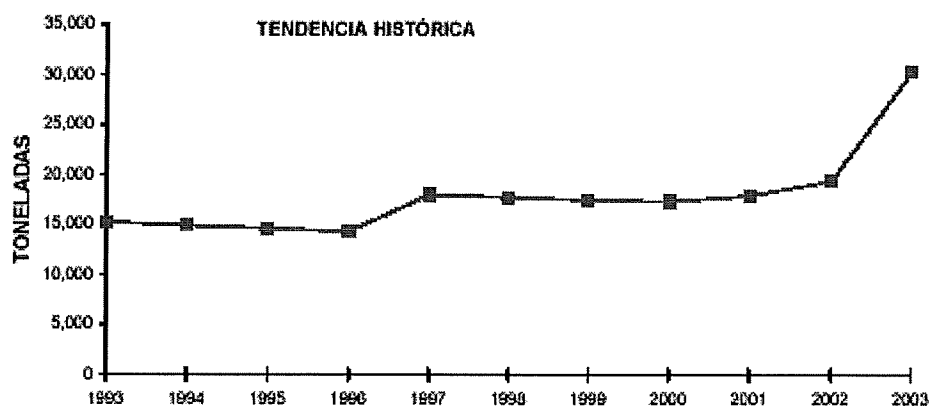


Figura 5.14. Tendencia de las pesquerías de Nayarit 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

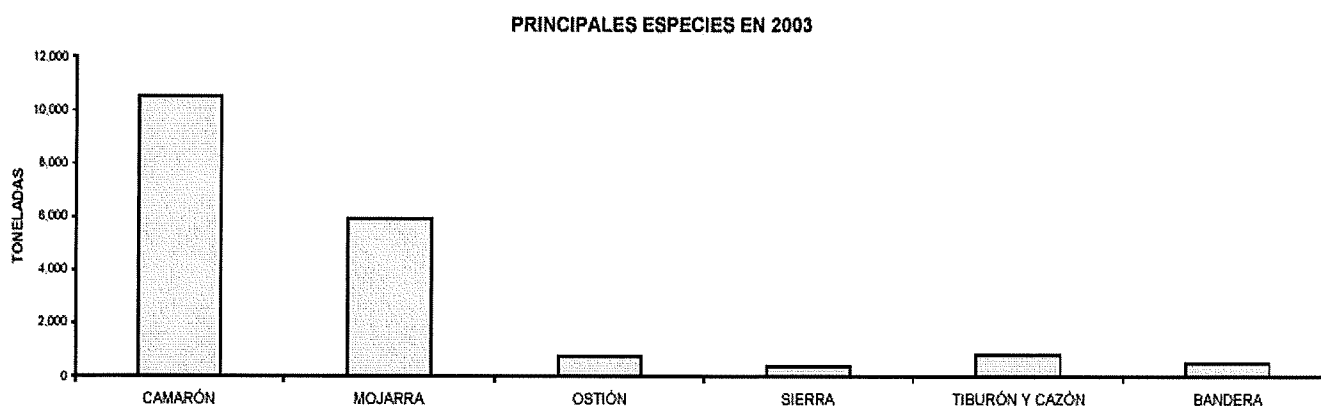


Figura 5.15. Principales pesquerías de Nayarit 2003 (SAGARPA, 2003)

Tabla V.6. Pesquerías de Nayarit de 1993 – 2003 (SAGARPA, 2003)

ESPECIE	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOTAL	15,235	14,879	14,592	14,296	17,043	17,729	17,444	17,288	17,886	19,353	30,276
BAGRE	151	78	84	90	41	11	23	8	5	4	3
BANDERA	383	398	358	313	286	380	359	287	550	319	522
CAMARÓN	3,350	2,196	2,628	3,172	6,730	9,932	6,830	4,719	3,849	5,778	10,529
GUACHINANGO	808	681	605	872	315	375	552	275	465	502	587
LANGOSTINO	2	4	30	29	-	13	-	47	69	8	82
LISA	450	348	368	324	389	516	535	514	431	640	741
MOJARRA	422	1,455	1,140	1,021	1,022	987	1,623	1,600	2,396	3,360	5,945
OSTIÓN	89	130	104	295	888	657	1,147	1,215	1,225	1,259	763
PARGO	150	151	119	144	151	175	181	153	184	152	255
ROBALO	341	290	217	247	360	350	578	389	382	303	749
SARDINA	-	41	-	-	-	-	1	1	-	-	-
SIERRA	471	545	414	478	451	209	278	945	1,133	574	380
TIBURÓN Y CAZÓN	612	737	699	697	519	603	685	1,421	1,129	795	843
OTRAS	1,758	1,760	1,873	2,093	1,738	2,850	1,290	1,487	1,826	1,955	3,244
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	8,238	6,067	5,954	4,723	5,273	3,671	3,602	4,229	4,262	3,690	5,833

En el límite norte, en el municipio de San Blas, la pesca reporta una producción superior a las 1,900 toneladas, de las cuales, 1,268 fueron de camarón y el resto de diferentes especies de pescado. En lo que respecta a la acuicultura, cabe mencionar la importante producción de camarón en la zona de los manglares que, aparte de elevar la producción del crustáceo, genera numerosos empleos. Por una parte, en la zona de Tecuala, el principal producto pesquero es el camarón con casi 1,100 toneladas anuales. De los tipos de camarón, el más importante por volumen de producción es el camarón de estero, aunque también representa un papel importante el camarón de cultivo y el de mar. Complementa la producción pesquera la captura de especies como: huachinango, lisa, langostino y tilapia. La producción anual se sitúa por arriba de las 1,300 toneladas. Por otra parte, los litorales de Santiago Ixcuintla, los más extensos del estado, cuenta con un enorme potencial pesquero. Durante 1997, su volumen de captura alcanzó 1,973.4 toneladas equivalentes al 17.41% del total estatal. La Boca de Camichín y Palmar de Cuautla son los principales centros productores pesqueros del municipio.

Las especies con mayor captura pesquera desde el municipio de Compostela son: sierra con 66.5 ton.; cazón con 48.8 ton.; ostión con 35.4 ton.; y huachinango contribuye con 34.9 ton. Existe un muelle pesquero de 25 metros, en la localidad de Chacala; en el que se practica la pesca deportiva. Cuenta con organizaciones de pescadores para la captura comercial del recurso y para la prestación de los servicios turísticos, en las localidades de Chacala y la Peñita de Jaltemba. La producción pesquera gira alrededor de las 500 toneladas al año.

En el municipio colindando con la parte mas suerna de nuestra zona de estudio: Bahía de Banderas, las principales especies - cazón, sierra, jurel, huachinango, barrilete, pargo, ostión, mojarra, y camarón- alcanzan una producción, según la oficina de pesca de Cruz de Huanacastle, de 794.1 toneladas. Los pescadores están organizados en cinco cooperativas pesqueras y acuícola. Cuenta con infraestructura de apoyo, a saber: El Centro de Estudios Tecnológicos del Mar; una estación de biología marina y obras de atraque y protección como son: las escolleras, rompeolas y espigones

Sector Turismo

Descripción del Contexto General del Sector Turismo

La región del GC se caracteriza por la belleza de sus paisajes terrestres y marinos únicos, los cuales representan un escenario natural de gran atractivo de reconocimiento internacional que atrae a un alto número de visitantes e impulsa el turismo y las actividades relacionadas a este sector.

Los Estados de Sinaloa y Baja California Sur cuentan con la más desarrollada infraestructura y prestación de servicios turísticos y es donde se concentra la mayor parte del turismo de la región, en comparación con el resto de los Estados que colindan con el GC.

Aspectos socioeconómicos

La derrama económica ligada a la oferta turística abarca establecimientos de hospedaje, agencias de viajes, arrendadoras de autos, campos de golf, organizadores cinegéticos, flotas para pesca deportiva, restaurantes, centros nocturnos y bares, además de otros servicios secundarios. En México, el turismo representa el 8.2% del Producto Interno Bruto nacional y en el año 2003 generó 1.8 millones de empleos. La región del GC recibe alrededor de 1.7 millones de turistas al año (8 % del total nacional) de los cuales, más de la mitad son turistas extranjeros que dejan una derrama promedio de cerca de 2 mil millones de dólares.

Caracterización para el Sector Turismo

Infraestructura (hoteles, carreteras, aeropuertos, puertos y rutas de navegación)

Los centros turísticos en la región se pueden diferenciar según los niveles de la infraestructura turística disponible: número de hoteles y cuartos; acceso por carreteras, aeropuertos y puertos y por la disponibilidad de servicios y atractivos turísticos. Mazatlán y Los Cabos resaltan como las áreas de mayor nivel, seguido de La Paz, en Baja California Sur; Guaymas y San Carlos en Sonora; Culiacán, Rosales y Los Mochis en Sinaloa; Rincón de Guayabitos, Bucerías y Punta Mita en Nayarit. En el resto de los sitios turísticos, la infraestructura destinada para tal actividad es escasa como en el caso de lugares como Puerto Peñasco y Bahía de Kino en Sonora; San Felipe y Bahía

de Los Ángeles en Baja California; Loreto y Mulegé en Baja California Sur; Guamúchil en Sinaloa y San Blas en Nayarit, entre otros.

Hoteles

De acuerdo a la información recopilada en el año 2004, el número de cuartos disponibles para la atención al turismo fue de 46 082 dentro del área de influencia de la región del GC considerando las siguientes categorías: hoteles de una a cinco estrellas, hoteles de gran turismo, hoteles de categoría especial, y centros de hospedajes de otras categorías (RV, Bed and Breakfast, zona de acampar) (Tabla V.7).

Tabla V.7. Oferta turística por entidad

Estado	Hoteles	Cuartos
Baja California	24	972
Baja California Sur	165	11 615
Sonora	172	9 249
Sinaloa	155	12 313
Nayarit	192	11 933
Total	708	46 082

Fuente: Oficinas Estatales de Turismo, SECTUR

Carreteras

La longitud de la red carretera estatal de la región GC suma aproximadamente 73 500 km en los cinco estados, de los cuales sólo 16 400 km corresponden a carreteras pavimentadas; el resto lo componen brechas mejoradas, terracerías y caminos revestidos. La red carretera estatal de la región representa el 22% de la red nacional, concentrando el 20% de la longitud total de carreteras de 4 carriles o más. Sin embargo, destaca la importante concentración en la región de los caminos de terracería y brechas existentes (Tabla V.8).

Tabla V.8. Red de carreteras por entidad federativa (Km)

Estado	Brechas	Terracería	Revestidas	Pavimentadas		Total
				Dos carriles	Cuatro ó + carriles	
Baja California	4 284	357	4 243	2 443	402	11 729
Baja California Sur	1 057	726	1 865	2 693	117	6 458
Nayarit	2 291	--	1 861	1 268	151	5 571
Sinaloa	5 560	1 677	5 843	2 706	618	16 404
Sonora	11 648	10 847	4 725	5 241	782	33 243
Región	24 840	13 607	18 537	14 351	2 070	73 405
México	60 557	19 588	145 279	98 014	10 402	333 840

Fuente: SCT; Anuario Estadístico, 2000.

Aeropuertos

Se distinguen en la zona tres tipos de aeropuertos: internacional, nacional y aeropistas. La región del GC cuenta con los aeropuertos listados en la Tabla V.9.

Tabla V.9. Aeropuertos internacionales, nacionales y aeropistas

	Aeropuertos Internacionales	Aeropuertos Nacional	Aeropistas	
Baja California	Mexicali	Ensenada	Bahía de los Ángeles	Nuevo León
	Tijuana	San Felipe	Bahía Santa María	Parque Aeropuerto Nacional
			Desconocido	Puertecitos
			El Huerfanito	Punta Final
Baja California Sur	La Paz	Santa Rosalía	La Ponderosa	San Francisquito
	San José del Cabo	Ciudad Constitución	Boca del Álamo	Los Frailes
	Loreto		Costa de Oro	Punta El Bajo de Tierra Firme
	Cabo San Lucas		El Tule	Punta Pescadero
			La Estación	San Juan de la Costa
			Las Lagunas	San Lucas
			Los Barriles I	Santa Rosalía
Sonora	Cd. Obregón	Nogales	Los Barriles II	Santiago
	Guaymas		Los Cabos	Tiburón
	Hermosillo		Camahulca	Puerto Libertad
			Huatabampo	Puerto Peñasco
			La Soleada	San Luis Río Colorado
Sinaloa	Los Mochis	Los Mochis	Las Bocas	Venustiano Carranza
	Mazatlán	Mazatlán	Pozo Prieto	
	Culiacán	Culiacán	Bachoco	Independencia
			Camague	La Cruz
			Campo El Diez	Lic. Gustavo Díaz Ordaz
				Los Ángeles del Triunfo
			El Caracol	Los Mochis
			El Chino	Perras Pintas
			El Rosario	Sánchez Celis
			Estación Dimas	Villa Benito Juárez
Nayarit		Tepic	Gral. Juan José Ríos	
			Acaponeta	Peñita de Jaltemba

Puertos y rutas de navegación

Las rutas de navegación del GC relacionadas al turismo son variadas y abiertas al transporte marítimo tanto de altura como de embarcaciones menores. Se sustenta en los puertos de diferentes tipos los cuales están listados en la Tabla V.10.

Los puertos de la zona de estudio se clasifican de la siguiente manera:

- **puerto de altura:** aquél que se utiliza para operaciones comerciales entre puertos nacionales e internacionales, donde llegan barcos de gran tamaño con pasajeros o mercancías de importación y exportación.
- **puerto de cabotaje:** es usado por barcos pequeños que generalmente navegan cerca de la costa, y se utiliza para operaciones comerciales entre puertos nacionales.
- **centro náutico:** es un proyecto turístico integral que consiste en marina turística y terrenos urbanizados para el desarrollo de oferta hotelera, inmobiliaria y de servicios turísticos y, en su caso, de campos de golf.
- **marina:** se define como un conjunto de instalaciones portuarias y embarcaderos, sus zonas acuáticas y terrenos ribereños, en las que se realiza exclusivamente actividades de turismo, recreación y deportivas, incluidas la construcción, reparación y mantenimiento de embarcaciones deportivas.
- **fondeadero:** es un paraje de profundidad suficiente para que pueda dar fondo el barco.
- **puerto natural:** el concepto está asociado a las bahías u otras zonas costeras cerradas que protegen los barcos de eventos climáticos adversos.

Tabla V.10. Puertos de la zona de estudio

Entidad	Puerto	Tipo	Puerto	Tipo
Baja California	San Felipe	Fondeadero	San Francisquito	Fondeadero
	San Felipe	Cabotaje	San Luis Gonzaga	Fondeadero
	San Felipe	Centro Náutico	Alfonsina	Natural
	San Felipe	Marina	Bahía de los Ángeles	Natural
	Bahía de los Ángeles	Fondeadero	Bahía Las Animas	Natural
	Isla Ángel de la Guarda	Fondeadero	San Luis Gonzaga	Natural
Baja California Sur	La Paz	Altura	Isla San José	Fondeadero
	Los Cabos	Altura	La Paz	Fondeadero
	San Carlos	Altura	Los Barriles	Fondeadero
	Loreto	Cabotaje	Los Cabos	Fondeadero
	San José del Cabo	Cabotaje	La Paz	Marina
	Santa Rosalía	Cabotaje	Santa Rosalía	Marina
	La Paz	Cabotaje	Los Cabos	Marina
	San Carlos	Cabotaje	Bahía Concepción	Natural
	La Paz	Centro Náutico	La Paz	Natural
	Los Cabos	Centro Náutico	Los Burros	Natural
	Santa Rosalía	Centro Náutico	Los Cabos	Natural
	Bahía Concepción	Fondeadero	Puerto Escondido	Natural
	Isla Carmen	Fondeadero		
Sonora	Guaymas	Altura	Guaymas	Marina
	Puerto Libertad	Cabotaje	Puerto Peñasco	Marina
	Puerto Peñasco	Cabotaje	Bahía de Kino	Natural
	Bahía de Kino	Centro Náutico	Guaymas	Natural
	Guaymas	Centro Náutico	Punta Chueca	Natural
	Puerto Peñasco	Centro Náutico	Punta Sargento	Natural
	Isla Tiburón	Fondeadero	Yavaros	Natural
	Bahía de Kino	Marina		
Sinaloa	Altata	Cabotaje		
	Topolobampo	Cabotaje		
	Mazatlán	Altura		
	Mazatlán	Centro Náutico		
	Mazatlán	Marina		
Nayarit	San Blas	Cabotaje		

Servicios Turísticos

La región del GC, por sus características naturales, representa un potencial turístico especial y diferente al del resto del país. Sin embargo, su desarrollo y aprovechamiento óptimo, están limitados por su dependencia a la infraestructura y los servicios turísticos existentes en cada uno de los sitios. En general, la zona norte del GC está considerada como un área escasamente desarrollada y enfocada a la atención del turismo norteamericano.

Los servicios turísticos relacionados con los atractivos naturales de la región se desarrollan en la costa y cercana a ésta. Sin embargo, se encuentran limitados debido a la disponibilidad de prestadores de servicios. Tal es el caso de los deportes acuáticos, pesca deportiva y buceo, que requieren de la utilización de embarcaciones para el traslado a los sitios de recreación. La entidad con un mayor número de servicios turísticos para ofrecer es Baja California Sur, seguida de Sonora, Baja California y Sinaloa (Tabla V.11).

Tabla V.11. Servicios turísticos por entidad en las costas del GC

Estado	Deportes acuáticos	Pesca deportiva	Sitio de buceo	Sitio de surf	TOTAL
Baja California	1	3	4		8
Baja California Sur	4	5	9	8	26
Sonora	3	5	3		11
Sinaloa	1	4	1	1	6
Nayarit				14	14

Fuente: Oficinas Estatales de Turismo, SECTUR, Generada por UABC-FCM

Playas

La Región del GC ofrece más de 3 000 km de litoral, correspondiéndole aproximadamente 1 400 km a la península de Baja California (BC y BCS), 900 km a Sonora, 600 km a Sinaloa y 250 km a Nayarit. La diversidad de actividades que se pueden llevar a cabo en las playas arenosas de la región van desde nado, buceo, pesca, veleo, observación de especies marinas y aves, sin olvidar el turismo de sol (Tabla V.12).

Tabla V.12. Número de playas por entidad y sus características

Estado	Playas	Características de las playas
Baja California	41	Arena fina, arena gruesa, canto rodado, oleaje suave a moderado, oleaje moderado, paisaje desértico de dunas, pesca y navegación
Baja California Sur	39	Arena fina, arena fina a gruesa, canto rodado, oleaje suave, oleaje suave a moderado, pesca, buceo, navegación, surf y arrecifes coralinos
Sonora	31	Arena gruesa, arena fina, oleaje suave, oleaje regular, alquiler de embarcaciones para pesca, buceo y navegación, cuenta con instalaciones cinematográficas, navegación, paisaje desértico de dunas
Sinaloa	11	Arena media, oleaje moderado, pesca y navegación
Nayarit	27	Arena media, pesca y navegación y surf

2.2.3 Pesca Deportiva

La región del GC es un destino internacional de pesca deportiva, famosa por la existencia de especies objetivo para este tipo de actividad, así como por sus paisajes que proporcionan un atractivo escenario al pescador.

La pesca deportiva que se realiza a lo largo del año en el GC es parte de un encadenamiento productivo ligado a los servicios secundarios que requiere el turista: alojamiento, alimentación, transporte adecuado y servicios asociados como guías profesionales, entre otros.

La actividad se realiza desde diferentes tipos de embarcaciones, las cuales puede llevar hasta 25 pescadores con cañas individuales, bajo un esquema de operación diaria (SEMARNAP, 1995). Las especies representativas de esta actividad durante los meses cálidos son varios tipos o especies de marlín, el pez vela, el pez espada y el dorado, mientras que otras como la cabrilla, la sierra y el pargo se capturan preferentemente en los meses fríos (SAGARPA, 2004).

La mayor actividad de la pesca deportiva se concentra en la boca del GC, específicamente en las zonas de Los Cabos y Buenavista, B.C.S., con más de 40 000

operaciones anuales, y una captura de 23 000 peces de pico en promedio (marlin y pez vela). Extendiendo su zona de pesca a la zona de Mazatlán, el dorado alcanza una captura deportiva anual promedio cercana a 40 000 ejemplares (1990-2002), con un máximo histórico superior a los 70 000 individuos (SAGARPA, 2004).

5.3 Sector Conservación

El GC es uno de los mares con mayor biodiversidad en el mundo, que se caracteriza por la alta productividad de sus aguas, debida a dos periodos al año de afloramiento de nutrientes de aguas profundas que suben a la superficie (llamados surgencias). Con ello se produce el desarrollo explosivo de microalgas marinas que son la base de la cadena alimenticia y el sustento de importantes poblaciones de especies marinas, como la sardina, que sirve de alimento para el pez espada, dorado, aves y mamíferos marinos, entre otros. Otras características importantes son las zonas de reproducción, anidación y crianza, que representan los ecosistemas costeros (manglares en 256 mil hectáreas, lagunas costeras en 600 mil hectáreas, pantanos, arrecifes rocosos y coralinos) para estadios larvarios y juveniles de crustáceos, moluscos, peces y aves.

La parte terrestre adyacente cubre una superficie de 514 000 km² y está compuesta por las ecoregiones del Desierto Sonorense, Desierto de Baja California, Selva Baja Caducifolia, Manglares, Bosques de Pino-Encino y Chaparral. La diversidad de estos ecosistemas, los procesos ecológicos que ahí ocurren y sus relaciones entre sí, hacen de esta región un sistema único.

Caracterización del Sector Conservación

Fauna y Flora del GC

El GC es una importante área de alimentación, procreación y crianza de especies, entre ellas 30 especies de mamíferos marinos, que corresponden al 20% de las reportadas para los mares de México (Fleischer, 2002); alrededor de 181 especies de aves marinas; 891 especies de peces; cinco de tortugas; y 4826 especies de invertebrados (Findley et al., 1996) (Tabla V.13). Algunos de sus habitantes comunes son las ballenas más grandes del mundo como la ballena azul, la ballena de aleta y la ballena jorobada, entre varias otras.

Tabla V.13. Lista de especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001, encontradas en el Golfo de California

(Categorías: E: Probablemente extinta en el medio silvestre; P: en peligro de extinción; A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial).

AVES								
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION		
Alcidae	<i>Synthliboramphus</i>	<i>craveri</i>		mérgulo de Craveri	A	no endémica		
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>rufescens</i>		garceta rojiza	Pr	no endémica		
Hydrobatidae	<i>Oceanodroma</i>	<i>melania</i>		paíño negro	A	no endémica		
Hydrobatidae	<i>Oceanodroma</i>	<i>microsoma</i>		paíño mínimo	A	no endémica		
Laridae	<i>Larus</i>	<i>heermanni</i>		gaviota ploma	Pr	no endémica		
Laridae	<i>Larus</i>	<i>livens</i>		gaviota pata amarilla	Pr	no endémica		
Laridae	<i>Sterna</i>	<i>elegans</i>		charrán elegante	Pr	no endémica		
Laridae	<i>Sterna</i>	<i>antillarum</i>		charrán mínimo	Pr	no endémica		
Phaethontidae	<i>Phaethon</i>	<i>aethereus</i>		rabijunco pico rojo	A	no endémica		
Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>longirostris</i>		rascón picudo	Pr	no endémica		
MAMIFEROS								
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION		
Balaenidae	<i>Eubalaena</i>	<i>glacialis</i>		ballena franca del norte	P	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>	<i>acutorostrata</i>		ballena minke, ballena menor	Pr	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>	<i>borealis</i>		ballena boreal, ballena sei	Pr	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>	<i>edeni</i>		ballena de bryde o rorcual tropical	Pr	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>	<i>musculus</i>		ballena azul	Pr	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>	<i>physalus</i>		rorcual común, ballena de aleta	Pr	no endémica		
Balaenopteridae	<i>Megaptera</i>	<i>novaeangliae</i>		ballena jorobada	Pr	no endémica		
Delphinidae	<i>Delphinus</i>	<i>capensis</i>		delfín común de rostro largo	Pr	no endémica		
Delphinidae	<i>Tursiops</i>	<i>truncatus</i>		delfín nariz de botella	Pr	no endémica		
Eschrichtidae	<i>Eschrichtius</i>	<i>robustus</i>		ballena gris	Pr	no endémica		
Otariidae	<i>Zalophus</i>	<i>californianus</i>		lobo marino californiano	Pr	no endémica		
Phocoenidae	<i>Phocoena</i>	<i>sinus</i>		vaquita	P	endémica		
Physeteridae	<i>Physeter</i>	<i>macrocephalus</i>		cachalote	Pr	no endémica		
PECES								
ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION		
Gasterosteiformes	Sciaenidae	<i>Totoaba</i>	<i>macdonaldi</i>	totoaba	P	endémica		
Lamniformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus</i>	<i>maximus</i>	tiburón peregrino	A	no endémica		
Lamniformes	Lamnidae	<i>Carcharodon</i>	<i>carcharias</i>	tiburón blanco	A	no endémica		
Orectolobiformes	Rhiniodontidae	<i>Rhincodon</i>	<i>typus</i>	tiburón ballena	A	no endémica		
REPTILE								
ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION		
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>agassizi</i>	tortuga prieta	P	no endémica		
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys</i>	<i>coriacea</i>	tortuga-marina laúd	P	no endémica		
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys</i>	<i>olivacea</i>	tortuga golfina,	P	no endémica		
INVERTEBRADOS								
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION
Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Stichopodidae	<i>Istichopus</i>	<i>fuscus</i>	pepino de mar	Pr	no endémica

Por su parte, el tiburón ballena, el tiburón blanco y el tiburón peregrino están considerados en la categoría de Especies Amenazadas, son especies migratorias, y consideradas raras.

Cabe mencionar que la vaquita es el cetáceo marino (grupo que incluye a las ballenas, delfines y marsopas) más pequeño que existe en el mundo, es una especie endémica del Norte del Golfo de California incluyendo las aguas de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado que está enlistada como especie en riesgo bajo la categoría de peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2001. La riqueza biológica y ecológica del GC hace de este mar la principal zona pesquera de México. Entre los peces de alta importancia comercial que habitan sus aguas se encuentran la sardina, varias especies de tiburones y rayas, sierras y pargos, entre otras. Los humedales costeros y las zonas de concentración de macro algas, ambos importantes en la región, son utilizadas por muchas especies como zona de refugio, de alimentación y de reproducción o de anidación.

Dentro del GC se encuentran más de 900 islas, islotes y accidentes insulares, que representan una superficie de 358,000 has y un importante sitio para la anidación de varias especies de aves marinas (charrán elegante, gaviota ploma, pájaro bobo de patas azules, pañños y gaviota patas amarillas, entre otros). Las Islas del GC son reconocidas, por la comunidad científica internacional, como uno de los ecosistemas insulares ecológicamente más intactos del mundo y de los pocos laboratorios naturales aún existentes. Las cactáceas y otras plantas suculentas son las especies dominantes y más notorias de la flora insular (Cody, *et. al.*, 1983). Del total de especies de plantas registradas para las islas (655), 28 especies y subespecies son endémicas.

De la lista de especies con algún nivel de estatus en México (NOM-059-SEMARNAT-2001), sobresalen en el GC las siguientes: vaquita, totoaba, tortuga prieta, tortuga laud, tortuga golfina, tiburón peregrino, tiburón blanco, tiburón ballena, pepino de mar, delfín nariz botella, ballena jorobada, ballena azul.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Con el propósito de proteger la rica biodiversidad en la región GC, tanto en la parte terrestre como en la marina, se han llevado a cabo una serie de acciones por parte de los sectores gubernamental, privado, y de organizaciones de la sociedad civil. Una de estas acciones ha sido el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), que están operando en sus diferentes categorías (Reserva de la Biosfera, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parque Nacional y Santuario). Estas áreas forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) y son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Algunas de las ANP ya han elaborado sus programas de manejo y cuentan con una Dirección y además un consejo asesor, como mecanismo de participación social, brindando opinión y apoyo para un mejor manejo del área.

Dentro de los límites marinos de la región del GC se han establecido 12 ANP, cuatro Reservas de la Biosfera, tres Áreas de Protección de Flora y Fauna, tres Parques Nacionales y dos Santuarios. Estas áreas protegidas marinas cubren una extensión de 12 363.58 km², distribuidos de la siguiente manera (ver Tabla V.14). De la tabla V.15 a V.18, se presenta la lista del total de áreas naturales protegidas del Golfo California, de acuerdo a su categoría.

Para lograr un sistema de ANP, donde exista interconexión y se permita la conservación y regeneración de los recursos vivos de la Región, es necesario ampliar las mismas a nivel marino.

Tabla V.14. Áreas Naturales Protegidas

Categoría	Área (km ²)
Área de Protección de Flora y Fauna	3 475.59
Parque Nacional	2 494.21
Reserva de la Biosfera	6 393.76
Santuario	0.01
Total	12 363.58

Tabla V.15. Áreas Naturales Protegidas: Reservas de la Biosfera

Reservas de la Biosfera	Decreto de creación	Superficie en has.	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Alto GC y Delta del Río Colorado Baja California	10-jun-93	934 756	Baja California y Sonora	Baja California: Mexicali. Sonora: Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado. Mulegé	Matorral xerófilo, vegetación de dunas costeras, ecosistema marino y estuarino.
El Vizcaíno	30-nov-88	2 493 091	Baja California Sur		Matorral cerófilo micrófilo, bosque de pino, vegetación halófila de dunas costeras y manglar.
Isla San Pedro Mártir	13-jun-02	30 165	Sonora	Hermosillo	Marino, y en la porción terrestre: matorral
Islas Marías	27-nov-00	641 285	Nayarit	Frente al Puerto de San Blas	Arrecifes, manglares, selvas bajas deciduas y selvas medianas subdeciduas

Tabla V.16. Áreas Naturales Protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna

Área de protección de flora y fauna	Decreto de creación	Superficie en has.	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Valle de los Cirios	Decreto de Creación: 02-jun-80 Acuerdo de recategorización: 7-jun-2000	2 521 776	Baja California	Ensenada	Matorral xerófilo micrófilo, bosque de pino, vegetación halófila de dunas costeras y manglar
Islas del GC	Decreto de Creación: 02-ago-78 Acuerdo de Recategorización: 07/ 06/ 2000 Programa de manejo:17/ 04/ 2001 Decreto que expropia el Ejido Alfredo V. Bonfil en favor del APFF:16/ 01/ 2003	321 631	B. C., B. C. Sur, Sonora y Sinaloa		Matorral xerófilo sarcocaula y sarcocrasicaule, Selva baja caducifolia espinosa.
Cabo San Lucas	Decreto de Creación: 29-nov-73 Acuerdo de Recategorización: 07/ 06/ 2000	3 996	Baja California Sur		Cañón submarino, cascadas de arena, alta productividad

Tabla V.17. Áreas Naturales Protegidas: Parques Nacionales

Parques Nacionales	Decreto de creación	Superficie en has.	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Archipiélago de San Lorenzo	25-abril-05	58 442	Baja California		Riqueza y abundancia de recursos bióticos y en riesgo
Parque Nacional Bahía de Loreto	19-jul-96	206 581	Baja California Sur	Loreto	Asociaciones de manglares y matorral espinoso, dunas costeras, matorral xerófilo.
Parque Nacional Cabo Pulmo	06-jun-95	7 111	Baja California Sur	Frente Municipio Los Cabos.	Arrecife coralino.

Tabla V.18. Áreas Naturales Protegidas: Santuarios

Santuarios	Decreto de creación	Superficie en has.	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Playa Ceuta	Decreto de Creación: 29-10-1986	77	Sinaloa	Culiacán	Refugio y anidación de aves playeras y tortugas marinas (golfina)
Playa El Verde	Acuerdo de Recategorización: 16-07-2002				
Camacho en Sinaloa	Decreto de Creación: 29-10-1986 Acuerdo de Recategorización: 16-07-2002	719	Sinaloa	Norte de Mazatlán	Anidación de la tortuga marina con especial interés en la tortuga golfina

Regiones marinas prioritarias del GC (CONABIO)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México*. Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas en todo México consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga Cabrera, et al., 1998).

En la zona de estudio del GC, se identificaron 16 áreas que son importantes biológicamente, listadas en la Tabla V.19

Tabla V.19. Lista de Regiones prioritarias marinas del GC.

Regiones prioritarias marinas (clave y nombre)	Clasificación*		
9 Los Cabos			AB
10 Complejo Insular de Baja California Sur			AB
11 Bahía Concepción	AB		AA
12 Costa Oriental Vizcaíno			AFI
13 Complejo Insular de Baja California		AB	AA
14 Alto Golfo	AB	AA	AU
15 Canal del Infiernillo			AB
16 Cajón del Diablo			AB
17 Sist. Lag. Sur de Sonora	AB	AA	AU
18 Lag. Sta. Ma. La Reforma		AB	AU
19 Laguna de Chiricahueto			AB
20 Piaxtla-Urias	AB	AA	AU
21 Marismas Nacionales		AB	AA
22 Bahía de Banderas	AB	AA	AU
23 Boca del Golfo			
24 Guaymas			

* AB: Áreas de alta biodiversidad, AA: Áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad, AU: Áreas de uso por sectores, AFI: Áreas de falta de información de biodiversidad

6 RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1 COMITÉ DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA

El proceso para desarrollar el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California y de la integración del comité del OEMGC, parte de la firma del Convenio de Coordinación del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, cual se suscribió el día 5 de junio del 2004 en la Ciudad de San Carlos, Sonora.

Por medio de este convenio el Gobierno Federal, representado por la SEMARNAT, convocó a los Gobiernos de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit, así como a las Secretarías de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), de Comunicaciones y Transportes (SCT), de Turismo (SECTUR), de Gobernación (SEGOB) y de Marina (SEMAR) a participar en un proceso de planeación regional que tiene como principal objetivo promover el desarrollo sustentable del Golfo de California.

Uno de los principales compromisos establecidos en el convenio de coordinación es la conformación del Comité del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el cual se instaló formalmente el 9 de julio del 2004.

El Comité es un órgano colegiado que tiene como propósito principal fomentar la participación genuina de todos los sectores involucrados en la región; es por ello que está integrado por personas, organizaciones e instituciones del sector público, privado y social de la región del Golfo de California. Por consiguiente, el Comité tiene la función de establecer los mecanismos de diálogo y concertación a fin de que el programa de ordenamiento ecológico marino sea legítimo y esté dirigido a enfrentar eficazmente los retos ambientales, económicos y sociales que plantea el desarrollo sustentable del Golfo de California, a través de un proceso permanente de planeación democrática.

El Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California se compone por dos órganos: el ejecutivo y el técnico. El primero está conformado por los representantes de los cinco Estados y de las seis Secretarías que suscribieron el convenio de coordinación, así como por un representante de los municipios costeros del Golfo de California y por un representante de la sociedad civil, que forma parte del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región Noroeste. Las principales responsabilidades del órgano ejecutivo son la toma de decisiones en el proceso y garantizar que los intereses de los sectores representados en el comité se reflejen en el programa de ordenamiento ecológico.

El órgano técnico (OT) está conformado por representantes de los cinco Estados y de las seis Secretarías que suscribieron el convenio de coordinación, así como por un representante de cada uno de los siguientes sectores: pesca industrial, pesca ribereña, turismo (que incluye turismo náutico-recreativo y pesca deportiva), grupos indígenas, conservación, acuacultura y legislativo federal. La participación del sector académico es a través de los representantes de cada Estado en el Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región Noroeste. La función principal de este órgano es cubrir las necesidades técnicas y de información que requiera el órgano ejecutivo para la toma de decisiones.

El modelo de OEMGC se desarrolló con la participación directa del OT, esta participación inicia con un taller de nivelación política y metodológica, el cual se impartió en las oficinas del Instituto Nacional de Ecología, en la Ciudad de México en enero del 2005, con la finalidad de dotar a los miembros del OT de los elementos políticos y metodológicos necesarios para una mejor participación en el desarrollo del OEMGC.

La participación del OT se realizó a través de dos vías, una por medio de 8 talleres de trabajo, realizados entre febrero y diciembre del 2005, en los cuales aportaron elementos de discusión y contenido a las cuatro etapas del ordenamiento (caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta), la segunda se refiere a un trabajo de seguimiento continuo del proceso a través de internet, ya que se construyó una página electrónica para este fin.

6.2 ETAPA DE CARACTERIZACIÓN

La etapa de caracterización, de acuerdo al fundamento metodológico que plantea el ROT, consiste en la incorporación de la información base, necesaria para la definición de las capacidades de los sectores, así como del arreglo espacial de la zona de estudio, a partir de una zonificación, la cual permita establecer la integración de unidades ambientales, que permitan tener un marco espacial para la mencionada información base.

6.2.1 Base de datos por sector

La información para la construcción de esta etapa se organizó por cada uno de los sectores involucrados en este trabajo, que son pesca (industrial y ribereña), turismo y conservación. El sector acuicultura quedó fuera del presente análisis por motivos de escala, esto se fue definido al interior del Órgano Técnico del OEMGC (OT).

Sector Pesca

Los atributos ambientales mencionados en los talleres del OT, con participación de los sectores de pesca industrial y ribereña, se definieron a partir de las zonas de pesca, ya que fue la única información disponible de forma general para toda la zona de estudio y que cuenta con referencia geográfica. La información se expresa en la siguiente cartografía:

Zonas de captura de camarón (figura I.1, anexo I)

Zonas de pesca de pelágicos menores (figura I.2, anexo I)

Zona de pesca de calamar (figura I.3, anexo I)

Zona de pesca de la corvina (figura I.4, anexo I)

Zonas de captura de especies de tiburones costeros y oceánicos (figura I.5, anexo I)

Sector Turismo

Los atributos ambientales mencionados en los talleres del OT, con participación del sector turismo, se definieron a partir de la información existente en las oficinas estatales de turismo, así como en la carta nacional pesquera. La información se expresa en la siguiente cartografía:

Hoteles, playas y servicios turísticos (figura I.6, anexo I)

Vías de comunicación (figura I.7, anexo I)

Infraestructura aeroportuaria (figura I.8, anexo I)

Infraestructura portuaria y rutas de navegación (figura I.9, anexo I)

Zona de pesca del pez vela (figura I.10, anexo I)

Zona de pesca del marlin (figura I.11, anexo I)

Zona de pesca del dorado (figura I.12, anexo I)

Zona de pesca del pez espada (figura I.13, anexo I)

Sector Conservación

Los atributos ambientales mencionados en los talleres del OT, con participación del sector conservación, se definieron a partir de la información integrada por las organizaciones no gubernamentales, como en la carta nacional pesquera. La información se expresa en la siguiente cartografía:

Distribución de mamíferos marinos (figura I.14, anexo I)

Distribución de aves marinas (figura I.15, anexo I)

Distribución de tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Totoaba (*Totoaba macdonaldi*) (Figura I.16, anexo I)

Distribución de tortugas marinas: Prieta (*Chelonia agassizi*) y Laud (*Dermochelys coriacea*) (figura I.17, anexo I)

Distribución de pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) (figura I.18, anexo I)

Áreas con mayor presencia invertebrados marinos (figura I.19 anexo I)

Distribución de la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) (figura I.20, anexo I)

Distribución de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (figura I.21, anexo I)

Distribución del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) (figura I.22, anexo I)

Distribución del tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) (figura I.23, anexo I)
Distribución del tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) (figura I.24, anexo I)
Distribución de la vaquita (*Phocoena sinus*) (figura I.25, anexo I)
Humedales costeros del Golfo de California (figura I.26, anexo I)
Distribución de macro algas (figura I.27, anexo I)
Áreas naturales protegidas (figura I.28, anexo I)

6.2.2 Zonificación del área de estudio

El proceso de zonificación se basa en la integración de un sistema de clasificación, para el presente trabajo se integraron dos sistemas, uno para la zona marino–costera (Tabla VI.1) y otro para la zona marino–oceánica (Tabla VI.2). En estos sistemas de clasificación se describen los elementos que conforman cada uno de los niveles de zonificación (ambiente, sistema, subsistema, paisaje y unidad) y, a través de esta estructura jerárquica se conforma una expresión cartográfica de cada nivel, la cual se sobrepone al nivel que le sigue. De esta manera, la zonificación final para el GC se integra a partir de la sobreposición de la cartografía de cada nivel, hasta lograr la conformación de las unidades ambientales marinas (UAM), las cuales se organizan en unidades marinas costeras y unidades marinas oceánicas (Figura 6.1). Los mapas intermedios de la zonificación (cartografía de cada nivel de los sistemas de clasificación), se localiza en el anexo de caracterización (anexo I, figuras I.29 a la I.35).

Tabla VI.1. Sistema de clasificación del ambiente costero (y sus claves)

SISTEMA	SUBSISTEMA 1		SUBSISTEMA 2		PAISAJE		UNIDAD
Zona Marina	ESTADO		HIDROLOGÍA		Concentración de pigmentos		REGION BATIMETRICA
1 ZEE	1	Baja California	1	Arroyo Agua Dulce-Santa Clara	1	De 0 a 1.2 mgr/m^3	1 Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente
	2	Baja California Sur	2	Lago Salado-Arroyo del Diablo	2	De 1.3 a 2.0 mgr/m^3	2 Canal / Baja Pendiente
	3	Sonora	3	Arroyo Santa Isabel y otros	3	De 2.1 a 3.0 mgr/m^3	3 Canal / Alta Pendiente
	4	Sinaloa	4	Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé	4	De 3.1 a 4.0 mgr/m^3	4 Profundidad de 0 a 200 m / Plataforma Insular
2 Mar Territorial	5	Nayarit	5	Arroyo Camalajue y otros	5	Mayor de 4.0 mgr/m^3	5 Profundidad superior a 200 m
			6	Isla Coronados-Bahía La Paz			6 Profundidad de 0 a 200 m / Alta Pendiente
3 Aguas Marinas Interiores			7	La Paz-Cabo San Lucas			7 Laguna / Baja Pendiente
			8	Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno			8 Bahía / Baja Pendiente
			9	Río Colorado			
			10	Bacanora-Mejorada			
			11	Desierto del Altar- Río Bamorí			
			12	Río Concepción-Arroyo Cocaspera			
			13	San Ignacio y otros			
			14	Río Sonora			
			15	Río Matape			
			16	Río Mayo			
			17	Río Bacoachi			
			18	Río Yaqui			
			19	Río San Lorenzo			
			20	Río Culiacán			
			21	Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste			
			22	Río Mocerito			
			23	Río Piaxtla-Río Elota- Río Quelite			
			24	Estero de Bacorehuis			
			25	Río Sinaloa			
			26	Río Presidio			
			27	Río Acaponeta			
			28	Río Baluarte			
			29	Río San Pedro			
			30	Santiago-Aguamilpa			
			31	Río Huicicila-San Blas			

Tabla VI.2. Sistema de clasificación del ambiente oceánico

SISTEMA		SUBSISTEMA		PAISAJE		UNIDAD	
Zona Marina		HIDRODINÁMICA		Regiones biogeográficas		REGIÓN BATIMÉTRICA	
1	ZEE	A	Alto Golfo	1	De 0 a 1.2 mgr/m ³	1	Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente
2	Mar Territorial	B	Parte Central	2	De 1.3 a 1.9 mgr/m ³	2	Canal / Baja Pendiente
3	Aguas Marinas Interiores	C	Bajo Golfo	3	De 2.0 a 3.0 mgr/m ³	3	Canal / Alta Pendiente
				4	De 3.1 a 4.0 mgr/m ³	4	Profundidad de 0 a 200 m / Plataforma Insular
				5	Mayor de 4.0 mgr/m ³	5	Profundidad superior a 200 m
				(Concentración de pigmentos)		6	Profundidad de 0 a 200 m / Alta Pendiente
						7	Laguna / Baja Pendiente
						8	Bahía / Baja Pendiente

Definición del nivel ambiente (costero y oceánico)

El marco conceptual que justifica el desglose del espacio marino en estos dos ambientes se ha justificado en trabajos anteriores (Serrano, 2000 y Escofet y Espejel, 2001) y parte del reconocimiento de un gradiente mar-tierra en el que va cambiando la importancia relativa de las funciones que influyen sobre la dinámica de las aguas, hasta un extremo en que la marea es prácticamente el único factor. Resulta en la división del espacio marino en (a) una franja de aguas más libres, con mayor capacidad de limpieza (ambiente oceánico) y (b) una franja de aguas más confinadas, con menor capacidad de limpieza (ambiente costero). También consolida la elección de este límite el hecho que la mayoría de las actividades humanas tienen lugar en esta franja costera, ya sea por sus características biofísicas (pesca) o su colindancia con la costa (turismo).

El límite entre el ambiente costero y el ambiente oceánico sigue una línea paralela a la línea de costa a una distancia de 12 millas náuticas (aprox. 22.22 kilómetros). En la parte sur del golfo (en la costa este del golfo hasta Isla Tiburón y hasta la isla San Esteban del lado oeste), el límite legal del mar territorial se utilizó para tal límite, con los ajustes existentes de la línea base a partir de la cual se mide la distancia de 12 millas debido a la presencia de islas (SEMAR, 1986). El hecho que la parte norte del Golfo de California se considere como aguas marinas interiores, y de allí la ausencia de una franja de mar territorial siguiendo la costa en esta parte hizo definir una con los siguientes límites: hasta

las 12 millas náuticas de la línea de costa o hasta la isobata de 100 m si esta no se ha encontrado antes de una distancia de 12 millas náuticas, para el caso de la zona del alto golfo (Figura I.29, anexo I).

Resulta una zonificación a nivel de ambiente compuesta de dos polígonos: uno pegado a la costa, dejando el resto del Golfo de California para el polígono del ambiente oceánico. El ambiente marino oceánico representa 63 % de la superficie total del Golfo de California, dejando 37 % para el ambiente marino costero (Tabla VI.3).

Tabla VI.3. Zonificación a nivel ambiente (marino costero y marino oceánico).

Clave del ambiente	Ambiente	Número de UAM en cada ambiente	Área (km ²)	Porcentaje del área total (%)
1	Marino oceánico	25	156,126	63.2
2	Marino costero	98	90,934	36.8
	Total	123	247,060	100.0

Definición del nivel sistema (aguas marinas)

El nivel jerárquico sistema se integró utilizando el concepto administrativo internacional de mar territorial y de aguas marinas interiores. Para este fin, se utilizaron tres clases (Tabla VI.4).

1). En este estudio se consideró como Aguas Marinas Interiores (AMI) (SEMAR, 1986), solamente las aguas de la parte norte del Golfo de California. Comprende de la región Norte del golfo hacia el Sur de las grandes islas (Figura I.30, anexo I).

2) La segunda clase considerada es la mar territorial, definido por la Ley Federal del Mar, (1986). Resulta en dos polígonos, uno principal que sigue las costas de la península y continentales y cruza el golfo al sur de Isla Tiburón, a 22 millas del límite de las AMI, y un pequeño polígono alrededor de las Islas Marías mismas.

3) Más allá del límite del mar territorial el sistema se denominó Zona Económica Exclusiva (ZEE) (Ley Federal del Mar, 1986). Las proporciones en relación al área total de cada clase están indicadas en la tabla VI.4.

Tabla VI.4. Zonificación a nivel sistema.

Clave del sistema	Sistema: aguas marinas	Número de UAM en cada sistema	Área (km ²)	Porcentaje del área total (%)
1	ZEE	10	129,827	52.5
2	Mar territorial	77	68,623	27.8
3	AMI	36	48,610	19.7
	Total	123	247,060	100.0

Nivel sistema en el ambiente costero

El ambiente costero como se definió en este estudio, una tercera parte resulta ser aguas marinas Interiores (Tabla VI.5.), mayormente debido al estatuto del la parte Norte del Golfo de California.

Tabla VI.5. Zonificación a nivel sistema. Estadísticas para el ambiente costero.

Sistema	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
Aguas Marinas Interiores	31.2	26	28,339
Mar territorial	68.8	72	62,595
Total	100	98	90,934

Nivel sistema en el ambiente oceánico

Por su parte, el ambiente oceánico se compone en su mayor parte de ZEE (Zona Económica Exclusiva). Las AMI de la parte Norte del Golfo de California representa solamente un 13 % del polígono del ambiente oceánico (Tabla VI.6.).

Tabla VI.6. Zonificación a nivel sistema. Estadísticas para el ambiente oceánico.

SISTEMA	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM oceánicas en cada sistema	Área (km ²)
Aguas Marinas Interiores	13.0	10	20,271
Mar territorial	0.7	3	1,166
ZEE	86.3	12	134,689
Total	100.0	25	156,126

Definición del nivel subsistema

En este nivel, el ambiente oceánico se zonifico según un criterio físico - natural de gran escala mientras que en el ambiente costero se utilizaron dos criterios o subsistemas: uno de tipo administrativo y el segundo de tipo natural.

Nivel subsistema en el ambiente costero

Subsistema 1: Entidades Federativas

En el ambiente costero, la primera zonificación a nivel sistema se hizo a partir de las fronteras estatales. De los cinco estados colindantes a la zona de estudio, se prolongo sus límites en el mar hasta llegar al límite del ambiente costero, dividiendo de esta manera el ambiente costero en 5 zonas marinas consideradas en este estudio como bajo cierta dependencia administrativa del estado colindante correspondiente (Tabla VI.7) (Figura I.31, anexo I).

Tabla VI.7. Zonificación a nivel subsistema 1 costero. Estadísticas para el ambiente costero.

Subsistema costero 1 : Estado	% área costera	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
Baja California	14.3	15	12,961
Baja California Sur	29.7	24	27,023
Nayarit	8.3	5	7,535
Sinaloa	18.0	22	16,335
Sonora	29.8	32	27,080
Total	100.0	98	90,934

Subsistema 2: Cuencas hidrológicas

Las cuencas hidrográficas constituyen la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada, y disponible como oferta de agua. En efecto, la gestión de las cuencas hidrológicas cobra su importancia debido a la necesidad del agua para cualquiera actividad humana. Con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no solo integridad edafobiológica e hidroclimática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales. En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los sistemas biofísicos y el sistema socio-económico, formado por los habitantes de las cuencas, lo cual genera la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad.

En las últimas décadas, la cuenca hidrográfica ha constituido la unidad territorial más aceptada por científicos naturales para el manejo de los recursos naturales. Así, "Ley

de Aguas Nacionales" de 1992 reconoce explícitamente el principio según el cual "las cuencas así como los acuíferos constituyen las unidades de gestión" de los recursos hídricos (Artículo 3, DOF 1992). En ese sentido, se han realizado numerosos estudios en cuencas, algunos de los cuales han derivado en acciones concretas, principalmente a nivel de microcuencas, con diferentes grados de participación de la población, de instituciones estatales y ONG's. Por otro lado, también en algunas cuencas principales se han establecido estructuras como organismos de cuencas, cuyo propósito es mejorar la gestión del agua (INE, 2003).

La Cuenca como unidad de gestión ambiental ha mostrado ser una adecuada unidad para la gestión ambiental, vía el logro de compatibilizar los intereses de los habitantes de sus diferentes zonas funcionales y las actividades productivas de las mismas. En este estudio de ordenamiento ecológico marino, se prolongó el concepto de cuenca hidrográfica a la parte marina, como influencia del mismo sobre el ambiente marino costero. La zona marina se consideró bajo la influencia de las diferentes cuencas hidrológicas terrestres, caracterizadas por ciertos aportes terrestres (agua dulce, sedimentos, contaminantes, etc.) y además bajo cierto sistema de gestión como es el manejo Integrado de cuencas hídricas (CNA, 2005).

A partir de lo anterior, surgió la segunda zonificación en el nivel subsistema para el ambiente costero, derivado del carácter de origen terrestre relativo a la gestión del recurso agua. Para delimitar los polígonos, se prolongaron los límites de las cuencas hidrológicas terrestres dentro de la porción marina (Figura I.32, anexo I). La zona de estudio esta bajo la influencia de 31 cuencas hidrológicas (Tabla VI.8) que son parte de 10 de las grandes Regiones Hidrológicas del noreste del país.

Tabla VI.8. Zonificación a nivel subsistema 2 costero. Estadísticas para el ambiente costero.

Subsistema costero 2 : Cuenca hidrológica	Porcentaje del área costera	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
Arroyo Agua Dulce-Sta. Clara	5.9	2	5,374
Arroyo Camalajue y otros	3.6	4	3,242
Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno	3.5	6	3,227
Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé	5.3	5	4,775
Arroyo Sta. Isabel y otros	4.2	9	3,810
Bacanora-Mejorada	0.1	1	85
Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste	4.7	5	4,241
Desierto del Altar- Río Bamorí	11.7	4	10,672
Estero de Bacorehuis	2.6	7	2,352
Isla Coronados-Bahía La Paz	11.0	6	9,982
La Paz-Cabo San Lucas	9.6	5	8,686
Lago Salado-Arroyo del Diablo	0.9	1	803
Río Acaponeta	5.3	4	4,864
Río Bacoachi	2.3	3	2,090
Río Baluarte	0.4	1	344
Río Colorado	0.1	1	68
Río Concepción-Arroyo Cocaspera	0.4	1	398
Río Culiacán	2.1	2	1,955
Río Huicicila-San Blas	2.5	1	2,309
Río Matape	2.4	4	2,186
Río Mayo	2.4	4	2,153
Río Mocarito	2.5	2	2,249
Río Piaxtla- Río Elota- Río Quelite	1.9	1	1,758
Río Presidio	1.7	1	1,588
Río San Lorenzo	1.8	2	1,604
Río San Pedro	0.6	1	509
Río Sinaloa	0.2	1	179
Río Sonora	1.3	2	1,208
Río Yaqui	3.5	5	3,178
San Ignacio y otros	4.9	6	4,473
Santiago-Aguamilpa	0.6	1	572
Total	100.0	98	90,934

Nivel subsistema en el ambiente oceánico (hidrodinámica)

En el nivel de regionalización subsistema se dividió el ambiente oceánico según sus características hidrodinámicas. Se zonificó el Golfo de California en tres grandes regiones (alto golfo, golfo central y bajo golfo) (Tabla VI.9), (Figura I.33, anexo I)

La región alto golfo, comprende el Alto Golfo esta, marcado por la influencia del Delta del Río Colorado, se caracteriza por una plataforma continental extendida con pendiente relativamente suave y profundidades inferiores a 400 metros. Se extiende desde la boca del Río Colorado hasta una línea imaginaria que cruza el Golfo entre el sur de Isla Ángel de la Guardia hasta el norte de Isla Tiburón. Cabe mencionar que la Depresión Delfín y el Canal de Ballenas con más de 500 y 1000 metros de profundidad respectivamente quedan en el ambiente costero debido a su cercanía de la costa (inferior a 22 m.n.).

La región *golfo central* se conforma del talud continental con pendientes mas pronunciadas que la región *alto golfo*. Las profundidades llegan típicamente a los 1,500 metros. Sin embargo se encuentran depresiones mas profundas con 1,898 m en la depresión de Guaymas, al sur del puerto del mismo nombre, y de más de 2,500 m en la puntual depresión de Carmen al Norte de Isla de Carmen. Su limite Sur, se extiende hasta la altura de Isla San José en Baja California Sur, y Bahía Lechugillas al oeste de Los Mochis, Sinaloa, donde empieza la depresión o fosa oceánica Farallón en la que ubican profundidades de mas de 3,000 m.

La región que comprende los 60% restante se denomino bajo golfo y abarca la boca del Golfo, el fondo abisal, y varias fosas oceánicas de más de 3,500 m (depresión pescadero), donde la influencia del Océano Pacifico y de procesos más remotos se hace sentir con mayor magnitud que el resto de las regiones. Cabe mencionar la presencia de las Islas Marías en el sur de esta región frente a las costas de Nayarit. También de manera general, las tres regiones hidrodinámicas tienen un pendiente mas suave del lado este del Golfo en comparación con las costas de la península de Baja California.

Tabla VI.9. Zonificación a nivel subsistema. Estadísticas para el ambiente oceánico.

Subsistema oceánico : Hidrodinámica	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
Alto golfo	11.2	5	17,523
Bajo golfo	63.9	6	99,839
Golfo central	24.8	14	38,764
Total	100	25	156,126

Definición del nivel paisaje (regiones biogeográficas)

Para el propósito de la regionalización, se agruparon la 14 regiones biogeográficas definidas por Santamaría-del-Ángel *et al.* (1994), en 5 clases más generales, definidas en la tabla VI.10, las cuales dividieron el Golfo de California en 14 polígonos separados (Figura I.34, anexo I).

Tabla VI.10. Zonificación a nivel sistema utilizada en la regionalización. Estadísticas para toda la zona.

Regiones biogeográficas: Clase	Porcentaje del área costera	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
De 0 a 1.2 mgr/m^3 (VIII, IX, XI, XII, XIII, XIV)	59.5	34	146,992
De 1.3 a 2.0 mgr/m^3 (V, X)	17.7	49	43,793
De 2.1 a 3.0 mgr/m^3 (II, III, IV, VII)	17.8	25	43,879
De 3.1 a 4.0 mgr/m^3 (I)	1.9	5	4,810
Mayor de 4.0 mgr/m^3 (VI)	3.1	10	7,586
Total	100	123	247,060

Nivel paisaje en el ambiente costero

Para el ambiente costero, se desglosan las estadísticas para el nivel paisaje y la repartición de las cinco clases de regiones biogeográficas en la tabla VI.11. Las tres clases correspondiente a la menor concentración de pigmentos reúnen más de 90 % del área del ambiente costero. Sin embargo, la clase 4 logra cubrir un 7% gracias a las áreas asociadas a una alta productividad de la parte central y meridional del Golfo, especialmente las costas de la Península de Baja California.

Tabla VI.11. Zonificación a nivel paisaje. Estadísticas para el ambiente costero.

Regiones biogeográficas: concentración de pigmentos	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM costeras en cada sistema	Área (km ²)
De 0 a 1.2 ^{mgr} / _{m³}	38.4	28	34,936
De 1.3 a 1.9 ^{mgr} / _{m³}	27.7	42	25,149
De 2.0 a 3.0 ^{mgr} / _{m³}	21.4	15	19,471
De 3.1 a 4.0 ^{mgr} / _{m³}	5.3	5	4,810
Mayor de 4.0 ^{mgr} / _{m³}	7.2	8	6,568
Total	100.0	98	90,934

Nivel paisaje en el ambiente oceánico

Las zonas de muy alta concentración de pigmentos son las de mayor importancia en el ambiente costero: dos clases de 3.1 a 4 ^{mgr}/_{m³} y mayor de 4 ^{mgr}/_{m³} cubren 10 veces más superficie que las mismas dos en el ambiente oceánico. La clase de menor concentración de pigmentos cubre más del 70% del ambiente oceánico y menos del 40 % en el ambiente costero (Tabla VI.11).

Tabla VI.11. Zonificación a nivel paisaje. Estadísticas para el ambiente oceánico.

Regiones biogeográficas: concentración de pigmentos	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM oceánicas en cada paisaje	Área (km ²)
De 0 a 1.2 ^{mgr} / _{m³}	71.8	6	112,056
De 1.3 a 1.9 ^{mgr} / _{m³}	11.9	7	18,644
De 2.0 a 3.0 ^{mgr} / _{m³}	15.6	10	24,408
De 3.1 a 4.0 ^{mgr} / _{m³}	0	0	0
Mayor de 4.0 ^{mgr} / _{m³}	0.7	2	1,018
Total	100	25	156,126

Definición del nivel unidad

Se consideraron una combinación de tres factores (batimetría, pendiente y morfología) en la definición de las regiones batimétricas: la profundidad, los elementos morfológicos, y la pendiente. Resultando en ocho unidades (Tabla VI.12). Se tomo como limite la isobata de 200 m por ser la profundidad umbral entre procesos costeros e influencia terrestre. Los procesos costeros se desvanecen, y disminuye la influencia terrestre. Se diferenciaron pendiente alta y pendiente baja, así como sistemas de bahía, canales, lagunas, y plataformas insulares. Se encontraron ocho clases de regiones batimétricas en el Golfo de California, las más extensa es un polígono de la unidad denominada "Profundidad superior a 200 metros" cubre mas del 60 % de la zona.

La zona Norte (Delta del Río Colorado) y las costas de Sonora y Sinaloa comprenden aproximadamente una tercera parte del Golfo, pertenecen a la unidad denominada "Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente". La clase más encontrada es la de "Bahías / Baja Pendiente" con la presencia de 13 de esas en el Golfo, cabe mencionar que representan menos del 3 % de la superficie total de la zona de estudio. El resto de las clases con su distribución están descritas en la tabla VI.12 (Figura I.35, anexo I)

Tabla VI.12. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el Golfo de California.

Regiones batimétricas	Porcentaje del área costera (%)	Numero de polígonos en la clase	Numero de UAM marinas en cada clase	Área (km ²)
Bahía / Baja Pendiente	2.9	13	22	7,104
Canal / Alta Pendiente	1.5	1	3	3,770
Canal / Baja Pendiente	0.1	1	1	190
Laguna / Baja Pendiente	0.8	9	12	2,091
Profundidad de 0 a 200 m / Alta Pendiente	2.6	2	12	6,345
Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente	27.6	2	36	68,108
Profundidad de 0 a 200 m / Plataforma Insular	1.9	5	13	4,694
Profundidad superior a 200 m	62.6	1	24	154,758
Total	100	35		247,060

Nivel Unidad en el ambiente costero

Para el ambiente costero más de la mitad de las unidades ambientales marinas costeras tienen profundidades inferiores a 200 m y baja pendiente. La siguiente clase en importancia geográfica es la denominada "profundidad superior a 200 m" ubicada en las costas de Baja California Sur, que posee alta pendiente la franja costera. La tabla VI.13 presenta un resumen de la cobertura y número de unidades.

Tabla VI.13. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el ambiente costero.

Regiones batimétricas	Porcentaje del área costera (%)	Numero de UAM costeras en cada clase	Área (km ²)
Bahía / Baja Pendiente	7.8	22	7,104
Canal / Alta Pendiente	3.6	2	3,261
Canal / Baja Pendiente	0.2	1	190
Laguna / Baja Pendiente	2.3	12	2,091
Profundidad de 0 a 200 m / Alta Pendiente	7.0	12	6,345
Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente	51.8	30	47,106
Profundidad de 0 a 200 m / Plataforma Insular	1.2	5	1,068
Profundidad superior a 200 m	26.1	14	23,769
Total	100	98	90,934

Nivel Unidad en el ambiente oceánico

En el ambiente oceánico más del 80 % del área pertenece a la clase profundidad superior a 200 m. Por otro lado la clase Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente acapara el 13 % del área total, debido a la baja pendiente de la parte norte del Golfo y de las costas de Sinaloa (Tabla VI.14).

Tabla VI.14. Zonificación a nivel unidad. Estadísticas para el ambiente oceánico.

Regiones batimétricas	Porcentaje del área costera (%)	Número de UAM oceánicas en cada clase	Área (km ²)
Canal / Alta Pendiente	0.3	1	509
Profundidad de 0 a 200 m / Baja Pendiente	13.5	6	21,002
Profundidad de 0 a 200 m / Plataforma Insular	2.3	8	3,626
Profundidad superior a 200 m	83.9	10	130,989
Total	100	25	156,126

Unidades ambientales marinas

Utilizando el método de superposición cartográfica, se generaron un total de 123 unidades ambientales marinas, caracterizadas por una homogeneidad en cuanto a los criterios anteriormente descritos y en relación a la escala de trabajo. Del total de unidades ambientales marinas, 98 resultaron estar en el ambiente marino-costero y 25 en el marino-oceánico (Figura 6.1). Se generó una clave única para cada una de las 123 unidades, basada en el sistema de clasificación, con el propósito de identificarlas.

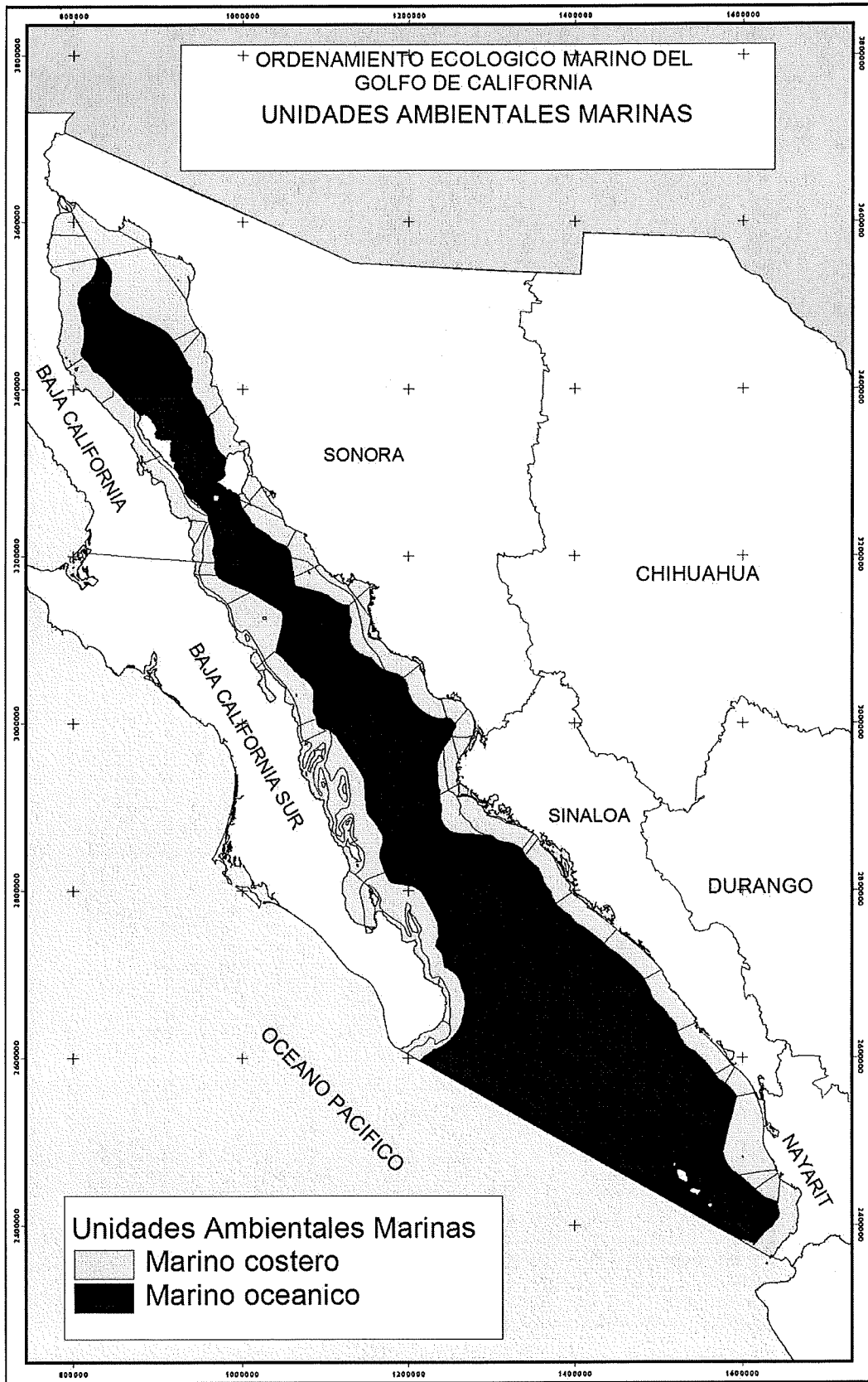


Figura 6.1 Unidades Ambientales Marinas

Unidades de Influencia Terrestre

Dentro del proceso de caracterización, y con la finalidad de incorporar al estudio el análisis de las relaciones existentes entre los procesos que ocurren en la parte costero-terrestre y la marino-costera, se definieron 32 unidades de influencia terrestre (UIT) alrededor de la zona marina, las cuales se consideran que influyen sobre las unidades marinas del ambiente costero. Las UIT se delimitan a partir de las cuencas hidrográficas y los límites de las entidades federativas. En casos particulares, se agruparon dos cuencas hidrográficas por la reducida superficie de la cuenca en la parte costera y la dificultad que representa el identificarlas a la escala de trabajo. Tierra dentro se delimitó una franja de 20 km a partir de la línea de costa para las costas de la península de Baja California. En Sonora y parte norte de Sinaloa, se extendió esta distancia con el fin de englobar regiones de importancia socio-económicas (que no están presentes en la Península de Baja California, debido a su escasa población).

Las UIT están cartografiadas en la Figura I.36 del anexo I, con las unidades ambientales marinas costeras sobre las cuales tiene influencia. Una UIT puede influir sobre una o varias unidades ambientales marinas costeras. Las características de las UIT están resumidas en la tabla VI.15. Las UIT tal como las unidades ambientales marinas son los espacios bases para la siguiente fase del OEMGC (diagnóstico). Esa fase requiere de una evaluación por unidad, lo cual obliga a un arreglo de la base de datos a partir de la regionalización.

Tabla VI.15. Características de las Unidades de Influencia Terrestre (UIT)

Clave ZIT	ESTADO	Cuenca (perteneciente a la UIT)
1	Baja California Sur	La Paz-Cabo San Lucas, Arroyo Caracol-Arroyo candelaria
2	Baja California Sur	isla Coronado-Bahía La Paz, Arroyo Venancio-Arroyo Salado, Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria
3	Baja California Sur	Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno
4	Baja California Sur	Arroyo Paterna-Arroyo Mulegé
5	Baja California Sur	Arroyo Santa Isabel y otros
6	Baja California	Arroyo Santa Isabel y otros
7	Baja California	Arroyo Camalajue y otros (parte sur: alrededor de Bahía de Los Ángeles)
8	Baja California	Arroyo Camalajue y otros (parte norte: alrededor de San Luis Gonsagua)
9	Baja California	Arroyo Agua Dulce-Sta Clara
10	Baja California	Lago Salado-Arroyo del Diablo
11	Baja California	Río Colorado, Bacanora-Mejorada, Lago Salado-Arroyo del Diablo
12	Sonora	Río Colorado
13	Sonora	Río Concepción-Arroyo Cocaspera, Desierto del Altar-Río Bamori
14	Sonora	San Ignacio y otros
15	Sonora	Río Bacoachi
16	Sonora	Río Sonora
17	Sonora	Río Matape
18	Sonora	Río Yaqui
19	Sonora	Río Mayo
20	Sonora	Estero de Bacorehuis
21	Sinaloa	Estero de Bacorehuis, Río Fuerte
22	Sinaloa	Bahía Lechugilla-Ohuira-Navachiste
23	Sinaloa	Río Sinaloa
24	Sinaloa	Río Mocerito
25	Sinaloa	Río Culiacán
26	Sinaloa	Río San Lorenzo
27	Sinaloa	Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite
28	Sinaloa	Río Presidio
29	Sinaloa	Río Baluarte
30	Sinaloa	Río Acaponeta
31	Nayarit	Río Acaponeta, Río San Pedro
32	Nayarit	Río Huicicila-San Blas, Santiago-Aguamilpa

6.2.3 Base de datos ordenada por sector, por unidad ambiental marina y unidad de influencia terrestre.

La información establecida por sector se ordeno por unidad espacial y se integró en forma de tablas, al asociar la cartografía de los datos organizados por sector con la cartografía de las unidades ambientales marinas y las de unidades de influencia terrestre, estas tablas de datos se encuentran en el anexo de base de datos (anexo II). De esta forma se representa espacialmente la distribución de la información y se establece el marco cartográfico para la evaluación de la capacidad de aptitud de cada sector, así como de los conflictos intersectoriales.

6.3 ETAPA DE DIAGNÓSTICO

La integración del diagnóstico se establece en dos partes, de acuerdo al ROE, análisis de aptitud sectorial y la identificación de conflictos ambientales.

El desarrollo de estas dos etapas del diagnóstico se soporta en la información contenida dentro de la base de datos que integra los atributos ambientales, dicha base de datos se estructura bajo el marco de la regionalización, con la finalidad de formar un paquete de datos por unidad ambiental marina (UAM) (anexo II), y es a este nivel de organización espacial (unidad ambiental marina), que se realiza la evaluación de aptitud sectorial (Cendrero, 1989; Eleveld, 2003; Yáñez-Arancibia y Day, 2004).

6.3.1 Análisis de aptitud por sector

Aptitud del sector pesca ribereña

El índice de aptitud del sector pesca ribereña (IAPER), tiene como objetivo establecer una estimación de los intereses del sector en la región del Golfo de California.

Como fundamento el IAPER se basa en los siguientes atributos ambientales (base de datos) integrados en la etapa de caracterización:

- zona de pesca de camarón (CAM)
- zona de pesca de escama (corvina, lisa, pargo, robalo, huchinango, sierra) (ESC)
- zona de pesca de calamar (CAL)
- zona de pesca de jaiba (JAI)
- zona de pesca de tiburón (oceánico y costero) (TIB)
- Presencia de bahías y lagunas costeras (Ba)

El modelo que representa la aptitud del sector pesca ribereña se define por la diversidad de pesquerías en una unidad ambiental y por la presencia de bahías y lagunas costeras, y su composición se integro a partir de un análisis de opinión entre los integrantes del sector. Sin embargo es necesario considerar en el modelo la importancia económica y social que tienen cada una de las diferentes pesquerías que se desarrollan en la región, para lo cual se establece una ponderación de los componentes del índice que representa la importancia relativa de cada componente del modelo. Esta ponderación se define a partir de un análisis de opinión de expertos (Balkey, 1968), a través del cual se definen los pesos de cada componente de forma empírica.

La ponderación (pesos) de los componentes del modelo se establece, para este estudio, a partir de un análisis de opinión, en cual participan integrantes del sector (a través del órgano técnico del comité de ordenamiento del Golfo de California) y técnicos expertos en los tópicos particulares relacionados al sector.

A continuación se presenta el IAPER en forma matemática y con los pesos para cada componente (figura 6.2). El mapa resultante de la aplicación de este modelo a cada una de las unidades ambientales marinas del mapa de zonificación se muestra en la figura 6.3.

$$\text{IAPER} = \text{CAM} (0.5) + (\text{ESC}) 0.2 + \text{CAL} (0.1) + \text{JAI} (0.1) + \text{TIB} (0.07) + \text{Ba} (0.03)$$

Figura 6.2. Índice de aptitud de pesca ribereña

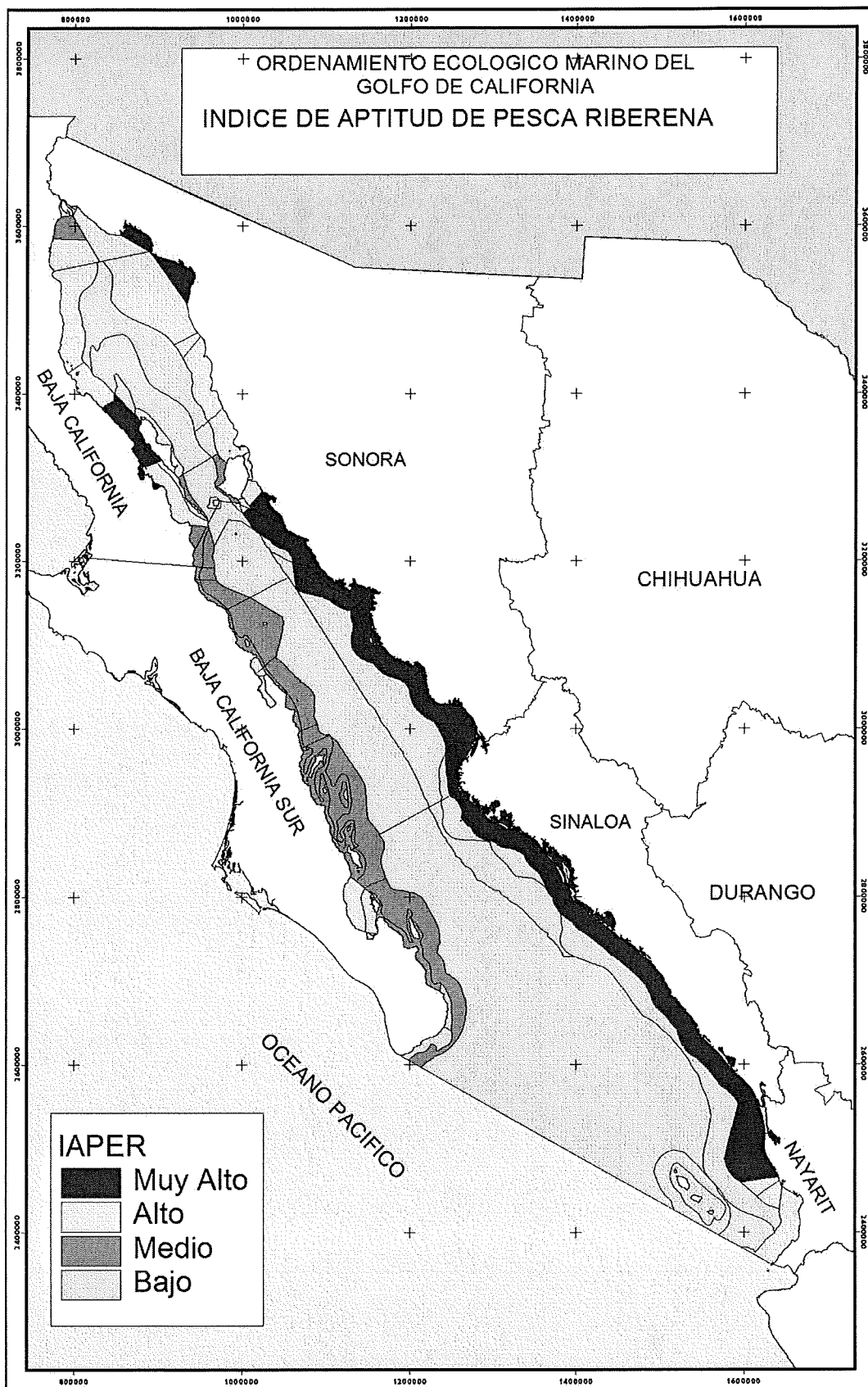


Figura 6.3 Índice de aptitud de pesca ribereña

La aptitud del sector pesca ribereña para la región del Golfo de California se manifiesta de forma “muy alta” para la costa norte de Nayarit, para toda la costa de Sinaloa y en el sur de Sonora, con tres puntos en la región de Puerto Peñasco, Sonora y de Bahía de los Ángeles en Baja California. La clase de aptitud “Muy Alto” cubre un total del 13.97 % del total de la zona de estudio y la clase “Alto” un 11.77% (Tabla VI.16).

Tabla VI.16.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para el Golfo de California

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	34,503.00	13.97	50
Alto	29,090.00	11.77	23
Medio	26,337.00	10.66	24
Bajo	157,130.00	63.60	26
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.17 se muestra la cobertura de las clases de aptitud del sector pesca ribereña para la zona costera (unidades marino – costeras) del Golfo de California, en esta perspectiva las clase “Muy Alto” tiene una presencia en el 37.42% de la región costera y la “Alta” en el 31.21%. Por lo anterior se estima un nivel de aptitud importante (clases “Muy Alto” y “Alto”), por parte de este sector, en el 68.63% de la zona costera del Golfo de California.

Tabla VI.17.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	34,028.00	37.42	49
Alto	28,383.00	31.21	22
Medio	25,567.00	28.12	21
Bajo	2,956.00	3.25	6
Totales	90,934.00	100.00	98

La tabla VI.18 muestra la cobertura de las clases de aptitud de este sector para la zona oceánica (unidades marino-oceánicas), donde se observa que no se presenta un nivel de aptitud importante dentro de mencionada zona.

Tabla VI.18.- Clases de aptitud del sector pesca ribereña para la zona oceánica del GC (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	475.00	0.30	1
Alto	707.00	0.45	1
Medio	770.00	0.49	3
Bajo	154,174.00	98.75	20
Totales	156,126.00	100.00	25

Aptitud del sector pesca industrial

El índice de aptitud del sector pesca industrial (IAPIN), tiene como objetivo establecer una estimación de los intereses del sector en la región del Golfo de California.

Como fundamento el IAPIN se basa en los siguientes atributos ambientales (base de datos) integrados en la etapa de caracterización:

- zona de pesca de camarón (CAM)
- zona de pesca de pelágicos menores (PM)
- zona de pesca de calamar (CAL)
- zona de pesca de corvina (COR)
- zona de pesca de tiburón (oceánico y costero) (TIB)

A partir de estos atributos se construye un modelo que representa la aptitud del sector pesca industrial, la cual se define por la diversidad de pesquerías en una unidad ambiental marina. Sin embargo es relevante considerar en el modelo la importancia económica y social que tienen cada una de las diferentes pesquerías que se desarrollan en la región, para lo cual se establece una ponderación de los componentes del índice

que representa la importancia relativa de cada pesquería. Esta ponderación se define a partir de un análisis de opinión de expertos (Balkey, 1968), a través del cual se definen los pesos de cada componente de forma empírica.

La ponderación (pesos) de los componentes del modelo se establece, para este estudio, a partir de un análisis de opinión, en cual participan integrantes del sector (a través del órgano técnico del comité de ordenamiento del Golfo de California) y técnicos expertos en los tópicos particulares relacionados al sector.

A continuación se presenta el IAPIN en forma matemática y con los pesos para cada componente (figura 6.4). El arreglo del índice se define a partir del reconocimiento de la pesquería del camarón como la de mayor importancia económica y social, seguida a su vez por la de los pelágicos menores y posteriormente por el calamar, quedando al final el resto de las pesquerías. El mapa resultante de este ejemplo esta en la figura 6.5

$$\text{IAPIN} = \text{CAM} (0.9) + \text{PM} (0.08) + \text{Cal} (0.01) + (\text{COR} + \text{TIB}) 0.01$$

Figura 6.4. Índice de aptitud de pesca industrial

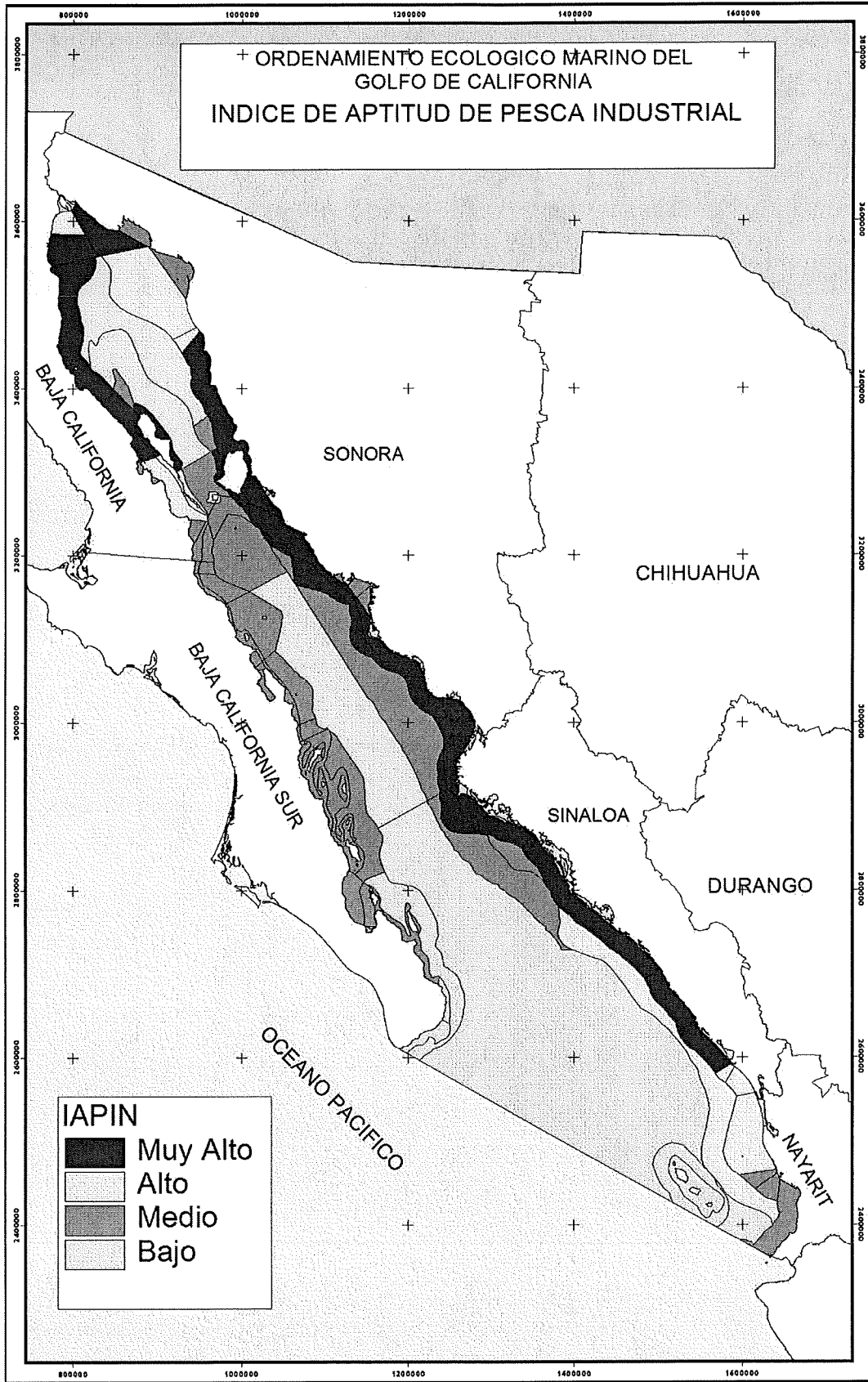


Figura 6.5 Índice de aptitud de pesca industrial

La aptitud del sector pesca industrial para la región del Golfo de California se manifiesta de forma “muy alta” para la costa de Sinaloa, y en el centro y sur de Sonora, así como en la región costera de alto golfo y en la costa norte de Baja California. La clase de aptitud “Muy Alto” cubre un total del 16.60% del total de la zona de estudio y la clase “Alto” un 10.20% (Tabla VI.19).

Tabla VI.19.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para el Golfo de California

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	41,007.00	16.60	40
Alto	25,201.00	10.20	10
Medio	54,713.00	22.15	45
Bajo	126,139.00	51.06	28
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.20 se muestra la cobertura de las clases de aptitud del sector pesca industrial para la zona costera (unidades marino – costeras) del Golfo de California, en esta perspectiva las clase “Muy Alto” tiene una presencia en el 42.82% de la región costera y la “Alta” en el 16.61%. Por lo anterior se estima un nivel de aptitud importante (clases “Muy Alto” y “Alto”), por parte de este sector, en el 59.43% de la zona costera del Golfo de California.

Tabla VI.20.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	38,937.00	42.82	34
Alto	15,103.00	16.61	8
Medio	27,634.00	30.39	36
Bajo	9,260.00	10.18	20
Totales	90,934.00	100.00	98

La tabla VI.21 muestra la cobertura de las clases de aptitud de este sector para la zona oceánica (unidades marino-oceánicas), donde se observa un nivel de cobertura del 1.33% para la clase "Muy Alto" y de 6.47% para la "Alta", por lo cual no se presenta un nivel de aptitud importante dentro de mencionada zona.

Tabla VI.21.- Clases de aptitud del sector pesca industrial para la zona oceánica del GC (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	2,070.00	1.33	6
Alto	10,098.00	6.47	2
Medio	27,079.00	17.34	9
Bajo	116,879.00	74.86	8
Totales	156,126.00	100.00	25

Aptitud del sector turismo

El índice de aptitud para el sector turismo (IATUR), tiene como objetivo establecer una estimación, acotada por la escala y las características de la base de datos, de la visión general del turismo para el sistema Golfo de California, con el fin de definir un nivel de aptitud turística de cada unidad ambiental marina. En este sentido el índice se refiere a una visión integrada del sector, incluyendo en su estructura las diferentes opciones del turismo en la región.

Como fundamento el IATUR se basa en los siguientes atributos ambientales (base de datos) integrados en la etapa de caracterización:

- Índice de atractivos naturales marinos (ANAM): presencia de especies de interés para turismo (aves, tortugas (laud, prieta y golfinas), mamíferos marinos, tiburón ballena) y de áreas naturales protegidas, ocurrencia de playas de interés, y bahías / lagunas.
- Índice de servicios turísticos (ISTUM): sitios de buceo, sitios para el surf, zonas de pesca deportiva, sitios de interés para deportes acuáticos.
- Índices de puertos (IPUM): centros náuticos, marinas, fondeaderos y puertos naturales.

- Índice de aeropuertos (IAER) : número de aeropuertos internacionales, nacionales, y aeropistas en la unidad de influencia terrestre (UIT)
- Índice de caminos (ICAM) : kilómetros de carreteras pavimentadas y de terracerías en la UIT
- Índice de hoteles (IHOT) : número de cuartos de hotel en la UIT

A partir de estos atributos se construye un modelo lineal de agregación simple que representa la aptitud del sector. Es importante considerar en el modelo la importancia que representa cada uno de los atributos ambientales, para lo cual se establece una ponderación de los componentes de los diferentes índices. Esta ponderación se define a partir de un análisis de opinión de expertos (Balkey, 1968), a través del cual se definen los pesos de cada componente de forma empírica.

La ponderación (pesos) de los componentes del modelo se establece, para este estudio, a partir de un análisis de opinión, en cual participan integrantes del sector (a través del órgano técnico del comité de ordenamiento del Golfo de California) y técnicos expertos en los tópicos particulares relacionados al sector.

A continuación se presenta el IATUR en forma matemática y con los pesos para cada componente (figura 6.6). El mapa resultante de la aplicación de este modelo a cada una de las unidades del mapa de regionalización esta en la figura 6.7.

$$\text{IATUR} = (0.5) \text{ANAM} + (0.3) \text{ISTUM} + 0.1 (\text{IPUM} + \text{IAER} + \text{ICAM} + \text{IHOT})$$

Figura 6.6. Índice de aptitud turística.

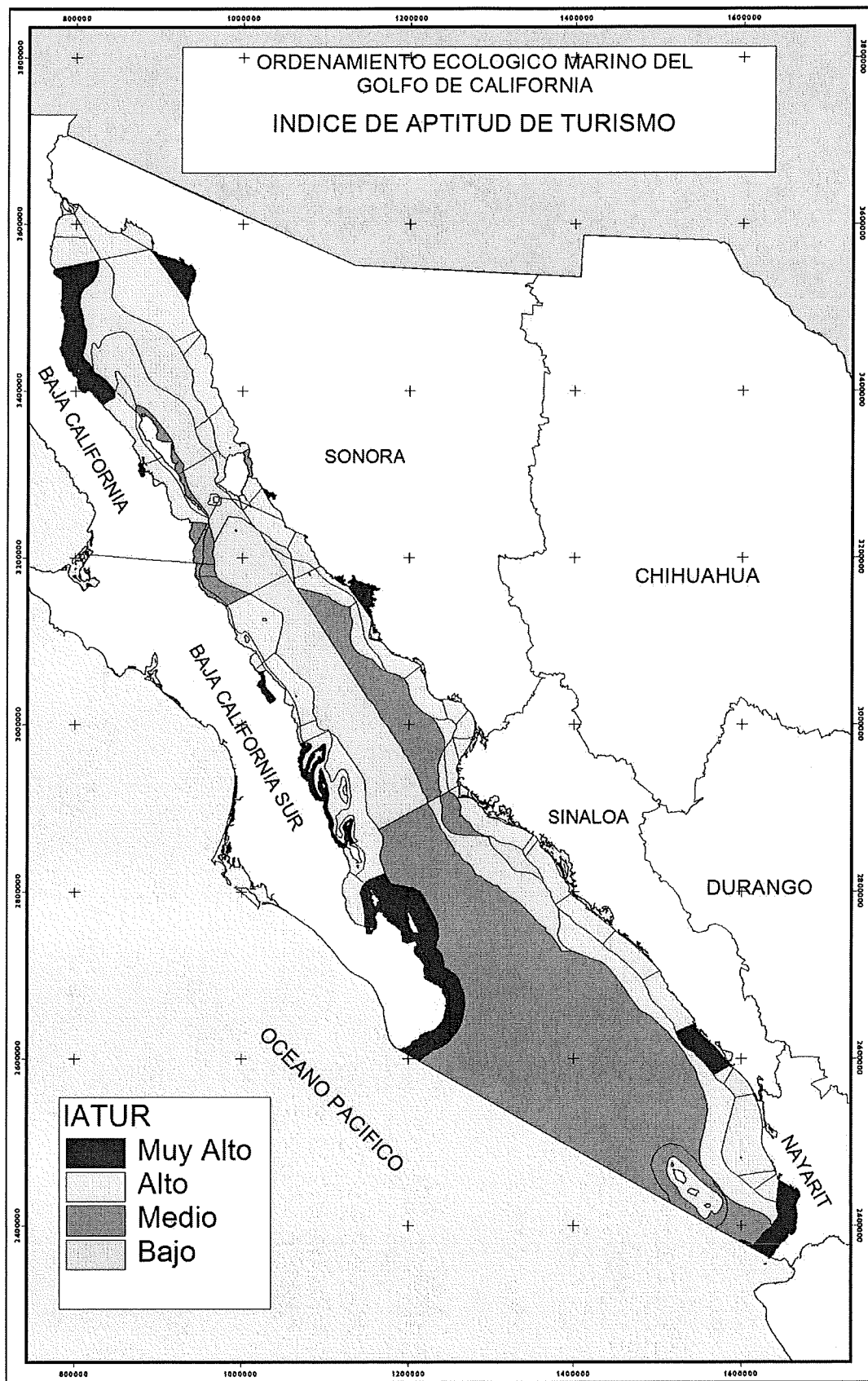


Figura 6.7 Índice de aptitud de turismo

La aptitud del sector turismo para la región del Golfo de California se manifiesta de forma “muy alta” para la costa de sur de Baja California Sur, en la región de Cabo San Lucas a La Paz, también en la costa de Loreto, Bahía Concepción, Bahía de los Ángeles y la costa norte del estado de Baja California. La clase de aptitud “Muy Alto” cubre un total del 8.78% del total de la zona de estudio y la clase “Alto” un 31.27% (Tabla VI.22).

Tabla VI.22.- Clases de aptitud del sector turismo para el Golfo de California

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	21,684.00	8.78	18
Alto	77,245.00	31.27	72
Medio	96,424.00	39.03	14
Bajo	51,707.00	20.93	19
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.23 se muestra la cobertura de las clases de aptitud del sector turismo para la zona costera (unidades marino – costeras) del Golfo de California, en esta perspectiva las clase “Muy Alto” tiene una presencia en el 23.85% de la región costera y la “Alta” en el 71.47%. Por lo anterior se estima un nivel de aptitud importante (clases “Muy Alto” y “Alto”), por parte de este sector, en el 95.31% de la zona costera del Golfo de California.

Tabla VI.23.- Clases de aptitud del sector turismo para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	21,684.00	23.85	18
Alto	64,986.00	71.47	69
Medio	4,205.00	4.62	9
Bajo	59.00	0.06	2
Totales	90,934.00	100.00	98

La tabla VI.24 muestra la cobertura de las clases de aptitud de este sector para la zona oceánica (unidades marino-oceánicas), donde se observa un nivel de cobertura del 1.33% para la clase "Muy Alto" y de 6.47% para la "Alta", por lo cual no se presenta un nivel de aptitud importante dentro de mencionada zona.

Tabla VI.24.- Clases de aptitud del sector turismo para la zona oceánica del GC (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	0.00	0.00	0
Alto	12,259.00	7.85	3
Medio	92,219.00	59.07	5
Bajo	51,648.00	33.08	17
Totales	156,126.00	100.00	25

Aptitud del sector conservación

El índice de aptitud para el sector conservación (IACON), tiene como objetivo establecer una estimación, acotada por la escala y las características de la base de datos, de la visión general de la conservación para el sistema Golfo de California, para definir un nivel de aptitud de conservación de cada unidad ambiental. Como fundamento el IACON se basa en los siguientes atributos ambientales (base de datos) integrados en la etapa de caracterización:

- Biodiversidad (BIO): Número de especies por UAM
- Aves (AVE): Presencia de aves.
- Especies con estatus (EESTA): Presencia por UAM (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino)
- Concentración de pigmentos por UAM (PROD): Reclasificación a 5 niveles del análisis de concentración de pigmentos
- Especies algas endémicas (AEND): Proporción de la presencia de algas endémicas por UAM
- Humedales (HUM): Presencia mangle por UAM
- Bahías y lagunas costeras (Ba)

A partir de estos atributos se construye un modelo lineal de agregación simple que representa la aptitud del sector. Es importante considerar en el modelo la importancia que representa cada uno de los atributos ambientales, para lo cual se establece una ponderación de los componentes de los diferentes índices. Esta ponderación se define a partir de un análisis de opinión de expertos (Balkey, 1968), a través del cual se definen los pesos de cada componente de forma empírica.

La ponderación (pesos) de los componentes del modelo se establece, para este estudio, a partir de un análisis de opinión, en cual participan integrantes del sector (a través del órgano técnico del comité de ordenamiento del Golfo de California) y técnicos expertos en los tópicos particulares relacionados al sector. Como resultado de este análisis se integro un arreglo del índice que considera un grado de ponderación igual para todos sus componentes, con lo cual se expresa que todos los elementos de la fragilidad tiene la misma relevancia (figura 6.8). El mapa resultante de la aplicación de este modelo a cada una de las UAM del mapa de zonificación esta en la figura 6.9.

$$\text{IACON} = \text{BIO} + \text{AVE} + \text{EESTA} + \text{PROD} + \text{AEND} + \text{HUM} + \text{Ba}$$

Figura 6.8. Índice de conservación.

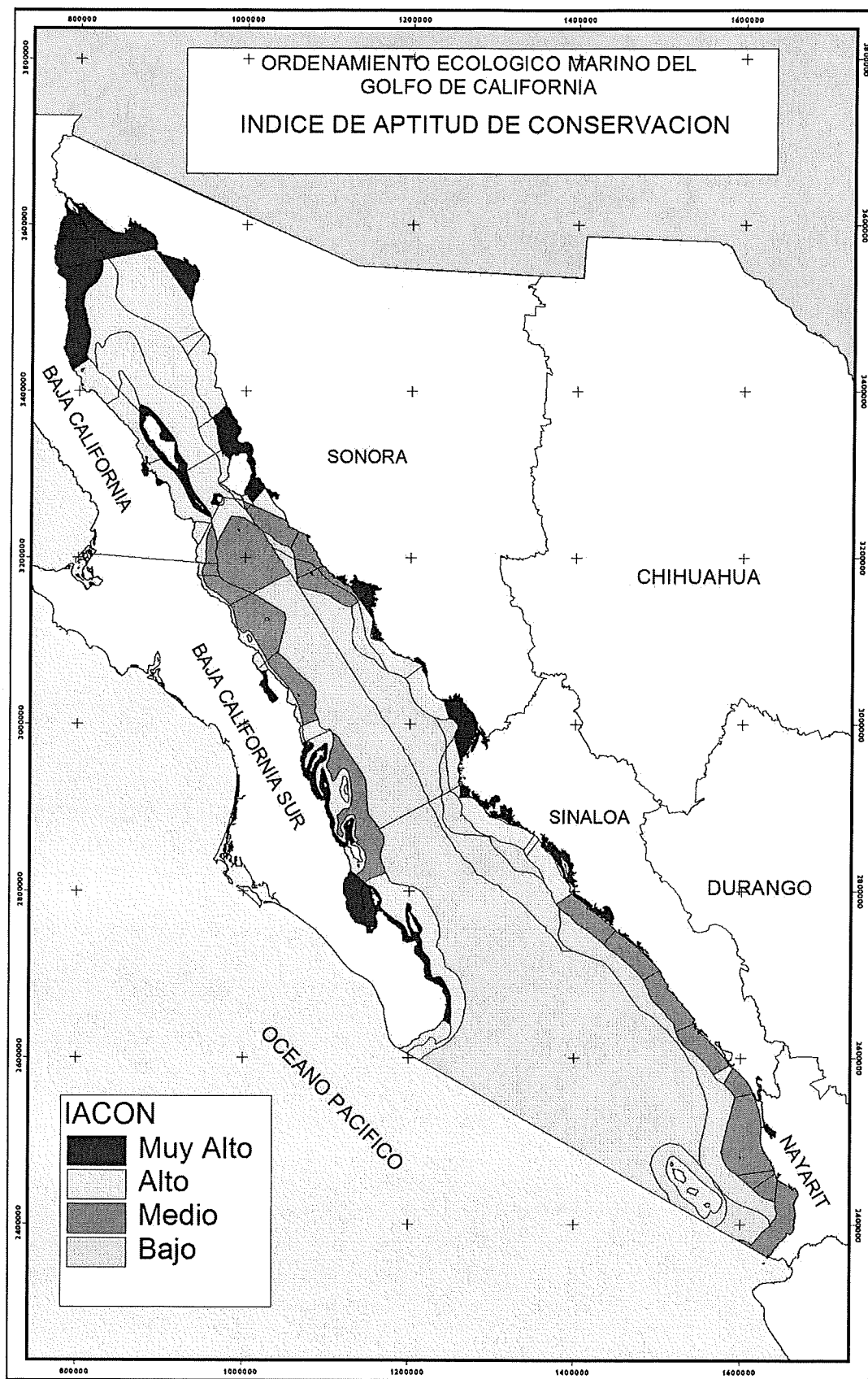


Figura 6.9 Índice de aptitud de conservación

La aptitud del sector conservación para la región del Golfo de California se manifiesta de forma “muy alta” para la costa de sur y centro de Baja California Sur, la región de Bahía de los Ángeles y Calamajue – San Felipe, en Baja California, en el alto golfo de California, la zona de las grandes islas (Ángel de la Guarda – Tiburón) y las lagunas y humedales costeros del sur de Sonora, Sinaloa y norte de Nayarit. La clase de aptitud “Muy Alto” cubre un total del 9.85% del total de la zona de estudio y la clase “Alto” un 23.21% (Tabla VI.25).

Tabla VI.25.- Clases de aptitud del sector conservación para el Golfo de California

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	24,332.00	9.85	46
Alto	57,342.00	23.21	42
Medio	35,082.00	14.20	22
Bajo	130,304.00	52.74	13
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.26 se muestra la cobertura de las clases de aptitud del sector conservación para la zona costera (unidades marino – costeras) del Golfo de California, en esta perspectiva las clase “Muy Alto” tiene una presencia en el 25.57% de la región costera y la “Alta” en el 38.51%. Por lo anterior se estima un nivel de aptitud importante (clases “Muy Alto” y “Alto”), por parte de este sector, en el 64.08% de la zona costera del Golfo de California.

Tabla VI.26.- Clases de aptitud del sector conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	23,252.00	25.57	43
Alto	35,021.00	38.51	31
Medio	29,877.00	32.86	21
Bajo	2,784.00	3.06	3
Totales	90,934.00	100.00	98

La tabla VI.27 muestra la cobertura de las clases de aptitud de este sector para la zona oceánica (unidades marino-oceánicas), donde se observa un nivel de cobertura del 0.69% para la clase "Muy Alto" y de 14.30% para la "Alta".

Tabla VI.27.- Clases de aptitud del sector conservación para la zona oceánica del GC (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	1,080.00	0.69	3
Alto	22,321.00	14.30	11
Medio	5,205.00	3.33	1
Bajo	127,520.00	81.68	10
Totales	156,126.00	100.00	25

6.3.2 Identificación de conflictos intersectoriales

Para el OEMGC la identificación de los conflictos entre los sectores que conviven en la región se integra a partir de los siguientes pasos:

- **Interacción sectorial:** se construye a partir de los resultados del análisis de aptitud de los sectores y por medio del análisis del comportamiento espacial de dicha aptitud se estima el nivel de interacción intersectorial.
- **Identificación de conflictos:** Se identifican los conflictos que ocurren entre los sectores para la región del GC y se relacionan espacialmente para las regiones donde ocurren mayor nivel de interacción intersectorial.

Interacciones sectoriales

Este apartado tiene como objetivo expresar la interrelación que existe entre los intereses sectoriales, organizando el análisis a partir de la evaluación de la interacción por pares de sectores. Por lo cual para el OEMGC y a partir de los modelos de aptitud de cada sector se analizan las interacciones entre: pesca ribereña y pesca industrial, turismo y pesca ribereña, turismo y pesca industrial, turismo y conservación, pesca ribereña y conservación, pesca industrial y conservación.

Pesca ribereña – pesca industrial:

La interacción entre estos sectores se presenta con un nivel alto en las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit, así como en la parte central de Baja California, presentándose, de manera general, con un nivel bajo en el resto del GC. El resultado cartográfico de esta interacción se presenta en la figura 6.10.

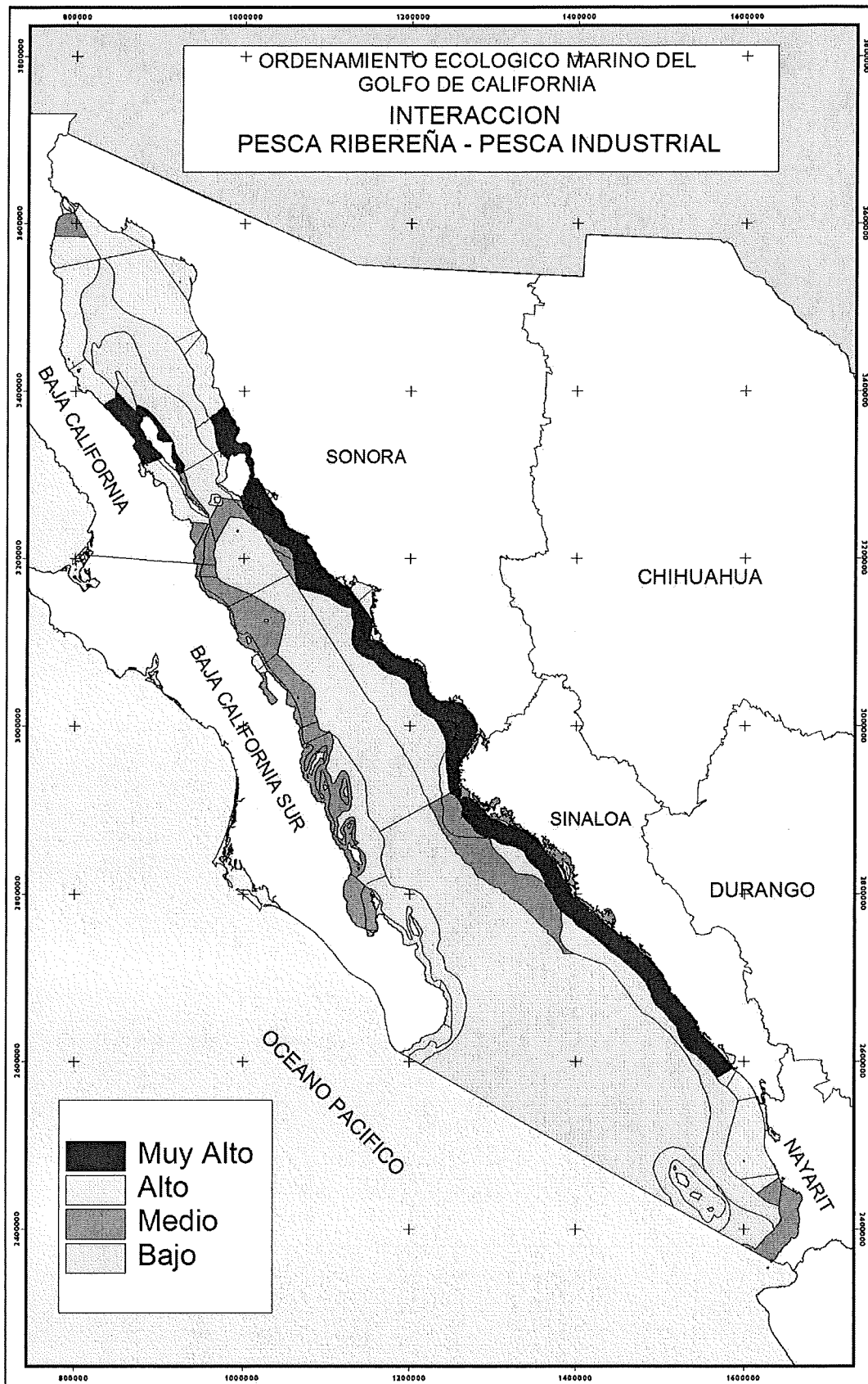


Figura 6.10 Interacción pesca ribereña – pesca industrial

Tabla VI.28.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industrial para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	27,303.00	11.05	29
Alto	30,359.00	12.29	33
Medio	30,601.00	12.39	39
Bajo	158,797.00	64.27	22
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.28 y en la figura 6.11 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 11.05% y los de “Alto” en un 12.29%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 23.34% del área de estudio.

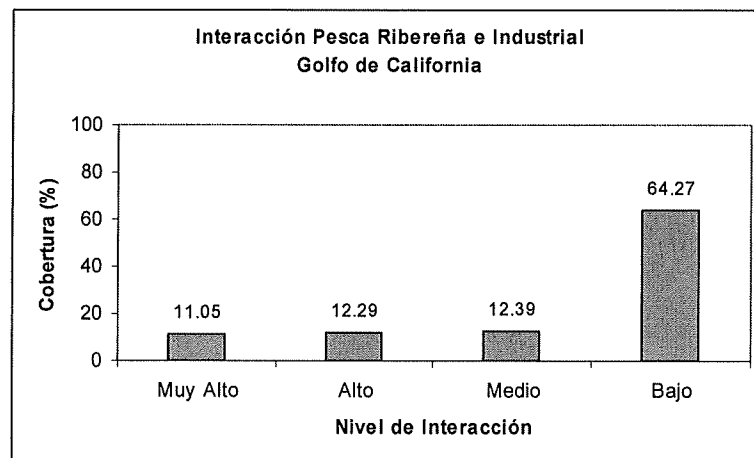


Figura 6.11 Interacción pesca ribereña – industrial en el Golfo de California

Tabla VI.29.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industria para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	26,121	28.73	27
Alto	29,867	32.84	31
Medio	22,521	24.77	33
Bajo	12,425	13.66	7
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.29 y en la figura 6.12 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 28.73% y los de “Alto” en un 32.84%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 61.57% del área de estudio.

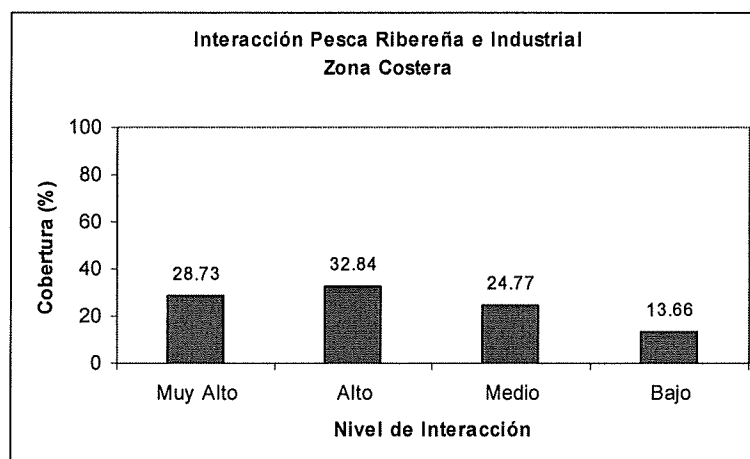


Figura 6.12 Interacción pesca ribereña – industrial en la zona costera

Tabla VI.30.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y pesca industria para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	1,182	0.76	2
Alto	492	0.32	2
Medio	8,080	5.18	6
Bajo	146,372	93.75	15
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.30 y en la figura 6.13 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.76% y los de “Alto” en un 0.32%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 1.08% del área de estudio.

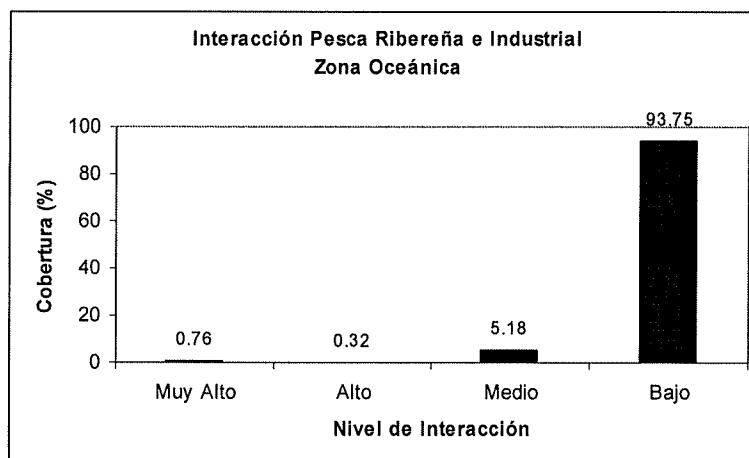


Figura 6.13 Interacción pesca ribereña – industrial en la zona oceánica

Pesca ribereña - turismo:

La interacción turismo – pesca - ribereña se manifiesta con mayor intensidad en la región costera de Nayarit a Sonora, en particular en los zona costera de Nayarit y Sinaloa, en la parte de la Península de Baja California se presenta con mayor importancia en la zona costera de San Felipe – Puertecitos, B.C. y en la región de los Cabos la Paz, B.C.S. El resultado de esta interacción se presenta en la figura 6.11.

Tabla VI.31.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	11,386.00	4.61	16
Alto	38,243.00	15.48	49
Medio	36,826.00	14.91	32
Bajo	160,605.00	65.01	26
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.31 y en la figura 6.14 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 4.61% y los de “Alto” en un 15.48%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 20.09% del área de estudio.

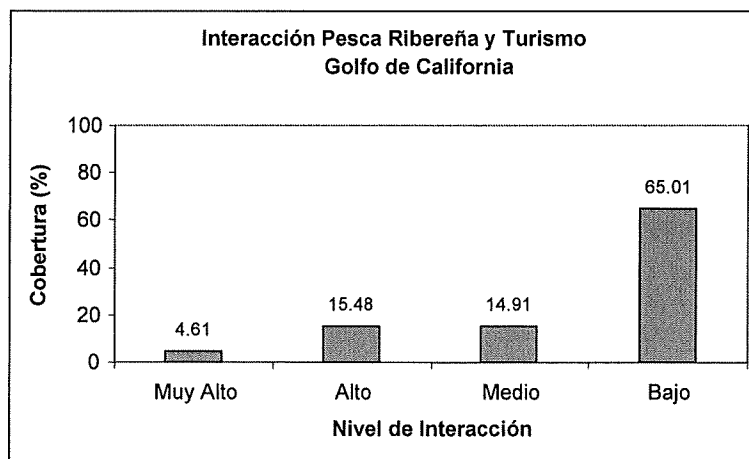


Figura 6.14 Interacción pesca ribereña – turismo en el Golfo de California

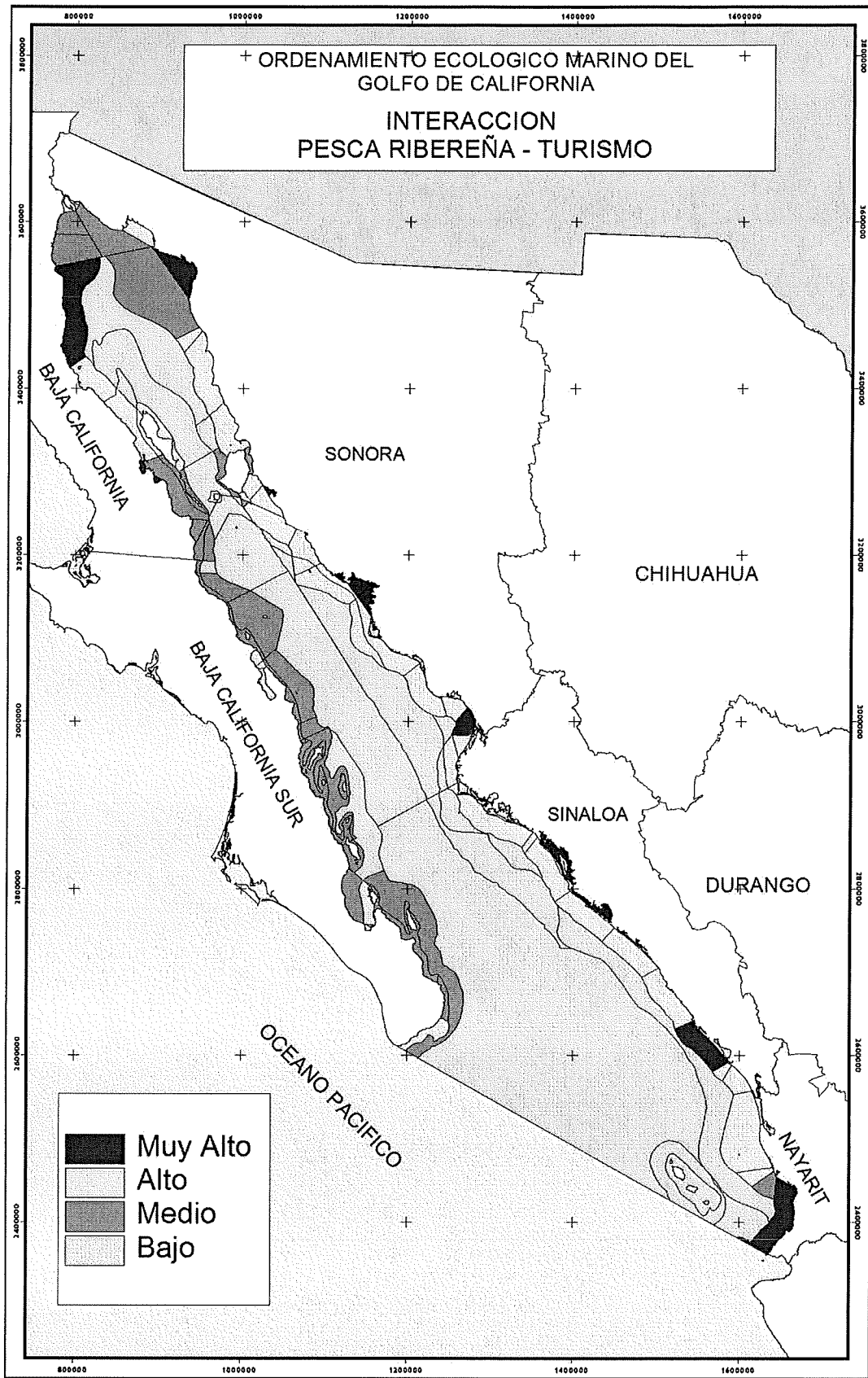


Figura 6.15 Interacción pesca ribereña – turismo

Tabla VI.32.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	11,386.00	12.52	16
Alto	37,061.00	40.76	47
Medio	36,056.00	39.65	29
Bajo	6,431.00	7.07	6
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.32 y en la figura 6.16 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 12.52% y los de “Alto” en un 40.76%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 53.28% del área de estudio.

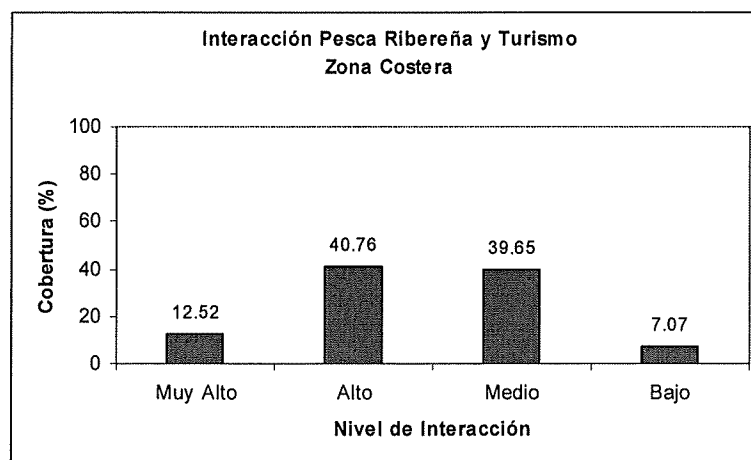


Figura 6.16 Interacción pesca ribereña – turismo en la zona costera

Tabla VI.33.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y turismo para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	0.00	0.00	0
Alto	1,182.00	0.76	2
Medio	770.00	0.49	3
Bajo	154,174.00	98.75	20
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.33 y en la figura 6.17 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.0% y los de “Alto” en un 0.76%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 0.76% del área de estudio.

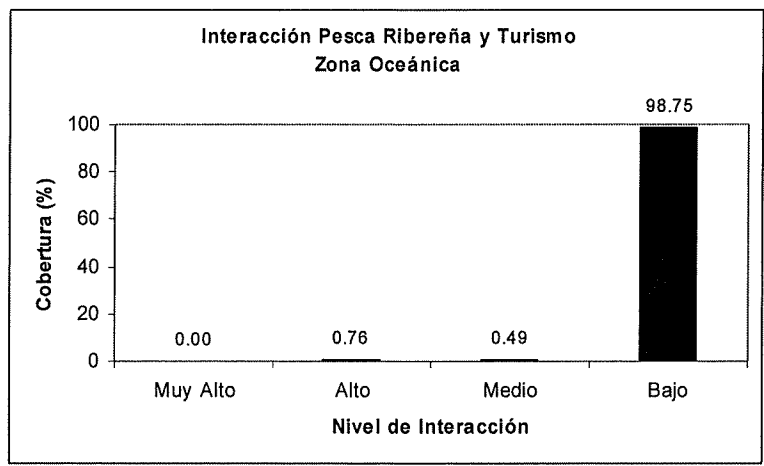


Figura 6.17 Interacción pesca ribereña – turismo en la zona oceánica

Pesca industrial - turismo:

La interacción turismo – pesca industrial se manifiesta con mayor intensidad en la región costera de Nayarit a Sonora, en particular en los zona sur y norte de Nayarit, zona sur de Sinaloa y de Sonora, en la parte de la Península de Baja California se presenta con mayor importancia en la zona costera de San Felipe – Puertecitos, B.C. y en la región de los Cabos, B.C.S. El resultado de esta interacción se presenta en la figura 6.19.

Tabla VI.34.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	7,536.00	3.05	3
Alto	42,480.00	17.19	42
Medio	61,123.00	24.74	43
Bajo	135,921	55.02	35
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.34 y en la figura 6.18 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 3.05% y los de “Alto” en un 17.19%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 20.24% del área de estudio.

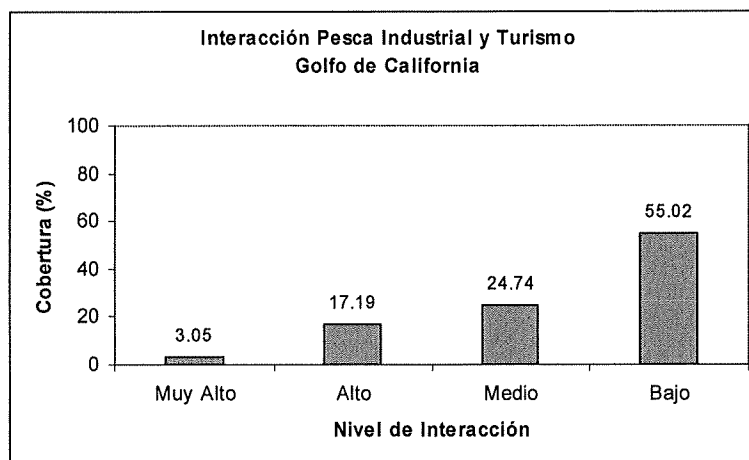


Figura 6.18 Interacción pesca industrial – turismo en el Golfo de California

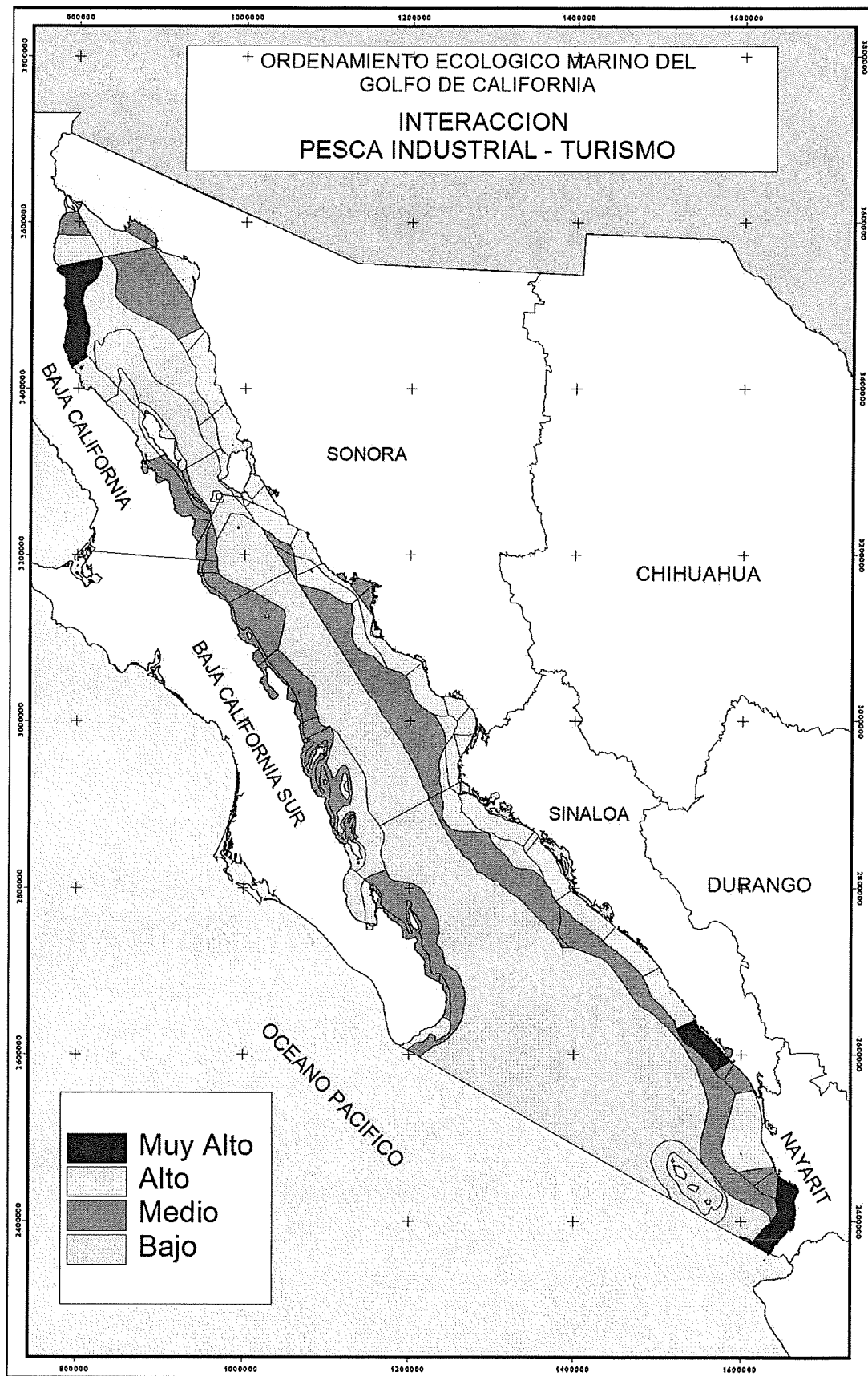


Figura 6.19 Interacción pesca industrial - turismo

Tabla VI.35.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	7,536.00	8.29	3.00
Alto	40,749.00	44.81	37.00
Medio	34,072.00	37.47	37.00
Bajo	8,577.00	9.43	21.00
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.35 y en la figura 6.20 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 8.29% y los de “Alto” en un 44.81%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 53.10% del área de estudio.

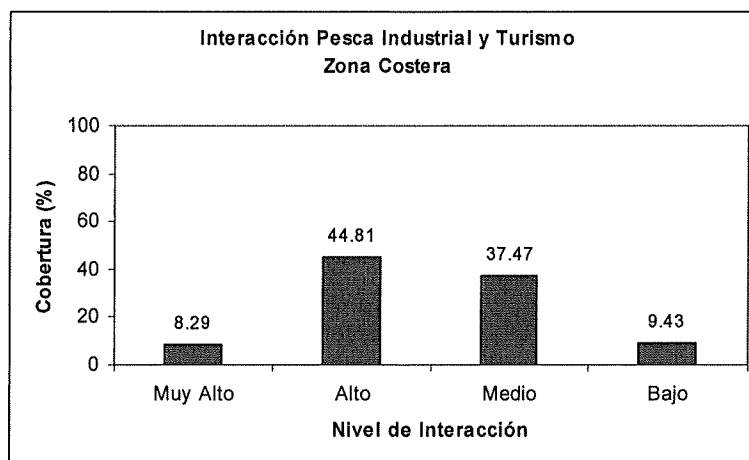


Figura 6.20 Interacción pesca industrial – turismo en la zona costera

Tabla VI.36.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y turismo para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	0.00	0.00	0
Alto	1,731.00	1.11	5
Medio	27,051.00	17.33	6
Bajo	127,344.00	81.56	14
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.36 y en la figura 6.21 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.0% y los de “Alto” en un 1.11%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 1.11% del área de estudio.

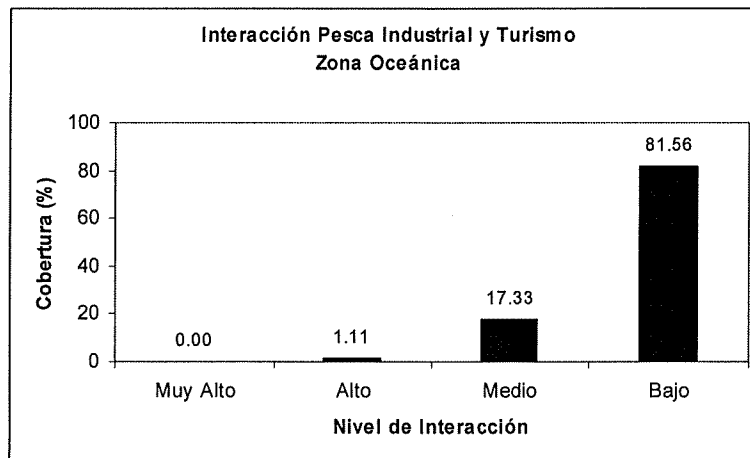


Figura 6.21 Interacción pesca industrial – turismo en la zona oceánica

Turismo – conservación:

La interacción es predominantemente media alrededor de la región costera del GC, con zonas de interacción alta en la costa sur de Nayarit, norte de Sonora, parte central de la costa de Baja California y la zona de la Paz y los Cabos, B.C.S. El resultado de esta interacción se presenta en la figura 6.23.

Tabla VI.37.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	9,262.00	3.75	8
Alto	29,595.00	11.98	47
Medio	76,178.00	30.83	52
Bajo	132,025	53.44	16
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.37 y en la figura 6.22 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 3.75% y los de “Alto” en un 11.98%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 15.73% del área de estudio.

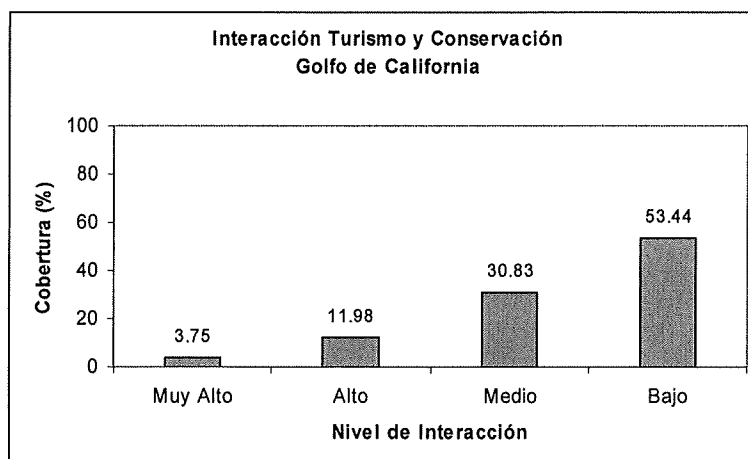


Figura 6.22 Interacción turismo - conservación en el Golfo de California

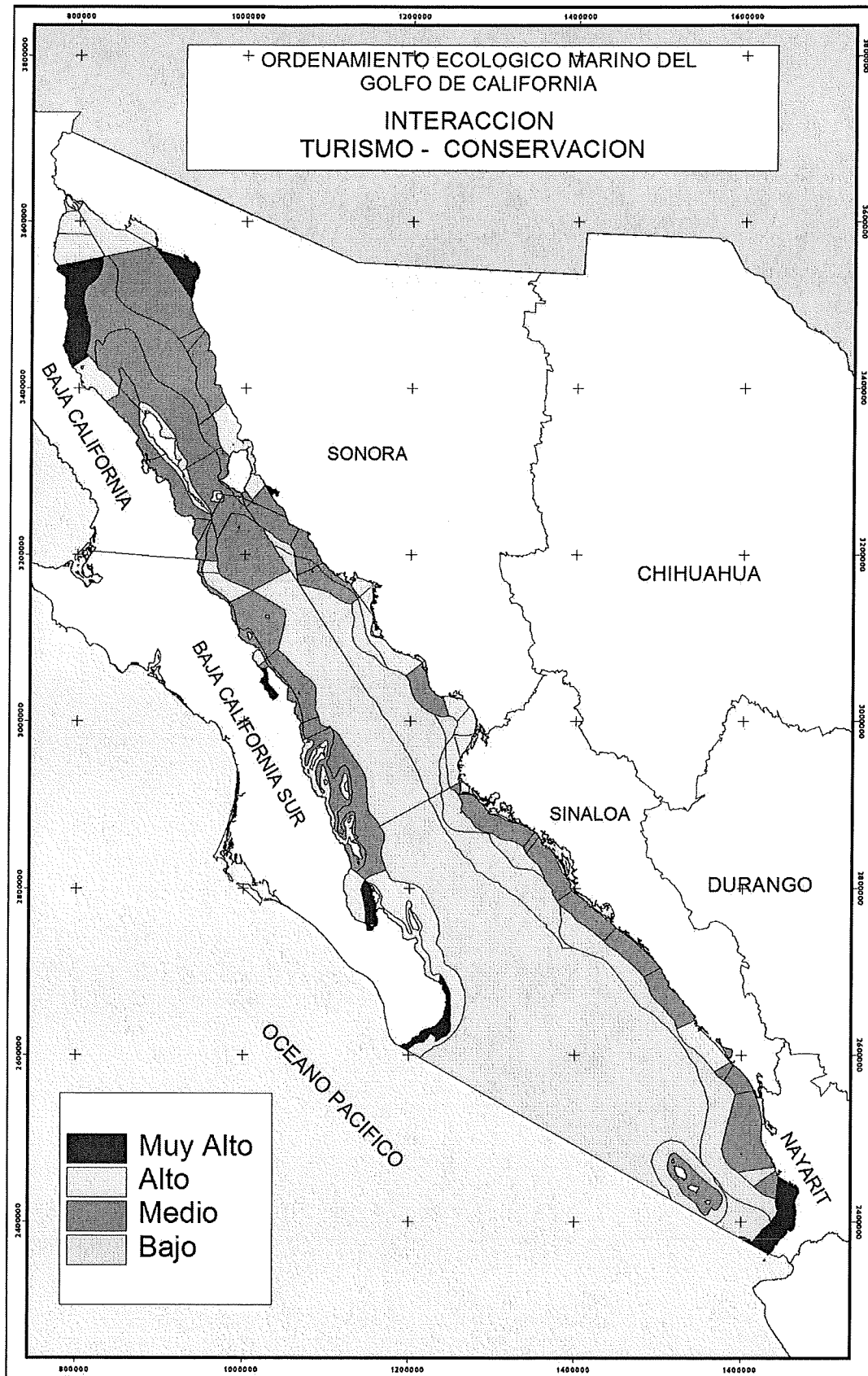


Figura 6.23 Interacción turismo - conservación

Tabla VI.38.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	9,262.00	10.19	8
Alto	28,515.00	31.36	44
Medio	48,652.00	53.50	40
Bajo	4,505.00	4.95	6
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.38 y en la figura 6.24 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 10.19% y los de “Alto” en un 31.36%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 41.55% del área de estudio.

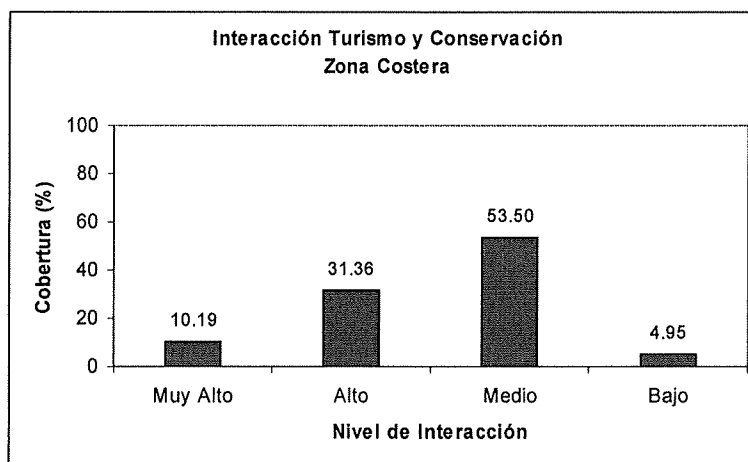


Figura 6.24 Interacción turismo - conservación en el zona costera

Tabla VI.39.- Clases de interacción entre los sectores turismo y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	0.00	0.00	0
Alto	1,080.00	0.69	3
Medio	27,526.00	17.63	12
Bajo	127,520.00	81.68	10
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.39 y en la figura 6.25 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.0% y los de “Alto” en un 0.69%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 0.69% del área de estudio.

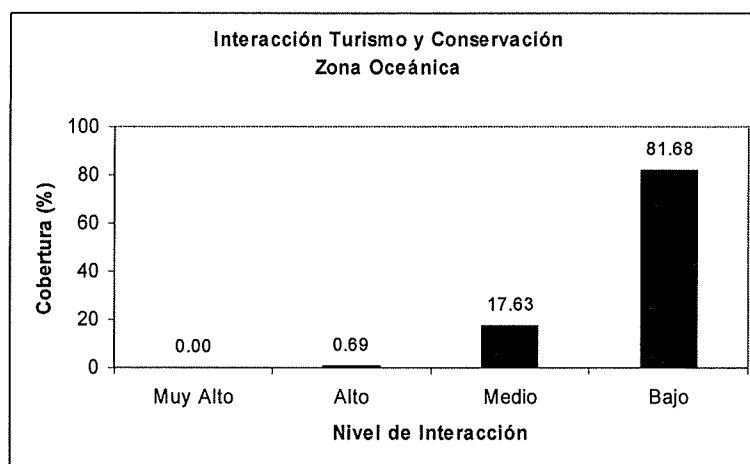


Figura 6.25 Interacción turismo - conservación en el zona oceánica

Pesca ribereña – conservación:

La interacción entre estos dos sectores se presenta alrededor de la región costera del GC con niveles de interacción de medio a alto, dominando de manera importante los niveles altos en las costas de Sonora, Sinaloa y norte de Nayarit. El resultado de esta interacción se presenta en la figura 6.27.

Tabla VI.40.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km ²)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	9,042.00	3.66	30
Alto	53,106.00	21.50	43
Medio	56,140.00	22.72	39
Bajo	128,772	52.12	11
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.40 y en la figura 6.26 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 3.66% y los de “Alto” en un 21.50%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 25.16% del área de estudio.

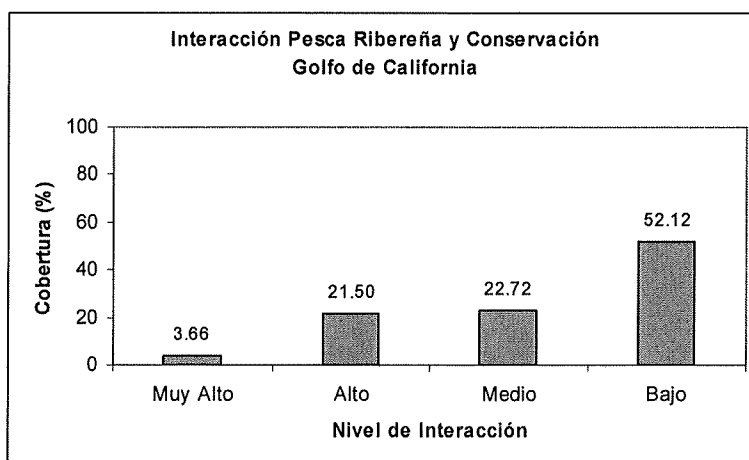


Figura 6.26 Interacción pesca ribereña – conservación en el Golfo de California

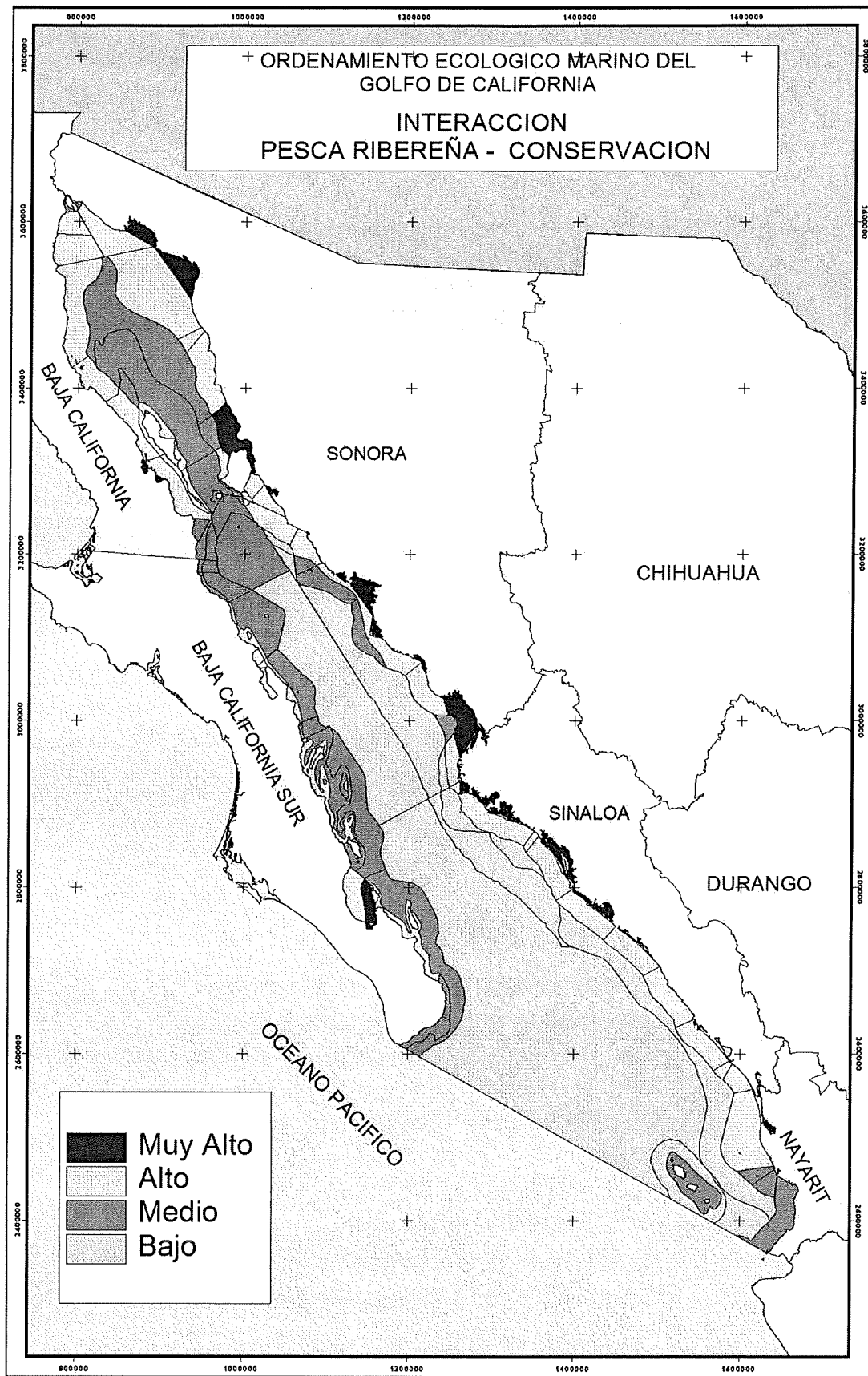


Figura 6.27 Interacción pesca ribereña – conservación

Tabla 41.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	9,042.00	9.94	30.00
Alto	51,748.00	56.91	40.00
Medio	28,417.00	31.25	26.00
Bajo	1,727.00	1.90	2.00
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.41 y en la figura 6.28 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 9.94% y los de “Alto” en un 56.91%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 66.85% del área de estudio.

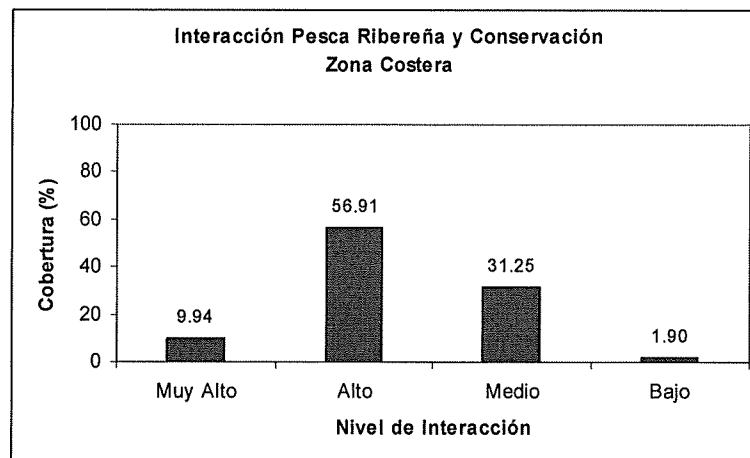


Figura 6.28 Interacción pesca ribereña - conservación en el zona costera

Tabla VI.42.- Clases de interacción entre los sectores pesca ribereña y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	0.00	0.00	
Alto	1,358.00	0.87	3
Medio	27,723.00	17.76	13
Bajo	127,045.00	81.37	9
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.43 y en la figura 6.29 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.0% y los de “Alto” en un 0.87%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 0.87% del área de estudio.

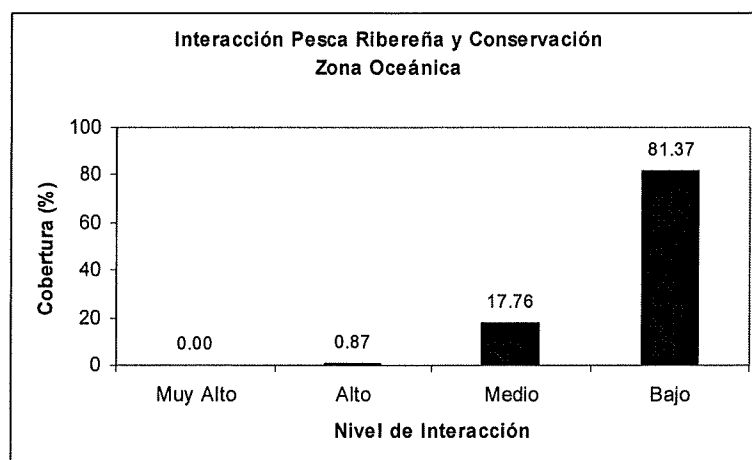


Figura 6.29 Interacción pesca ribereña - conservación en el zona oceánica

Pesca industrial – conservación

La interacción entre estos dos sectores se presenta con intensidades medias a alta en la parte norte del GC y predominantemente alta en las costas de Sonora, Sinaloa y norte de Nayarit. El resultado de esta interacción se presenta en la figura 6.31.

Tabla VI.43.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para el Golfo de California:

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	19,712.00	7.98	18
Alto	42,307.00	17.12	51
Medio	67,583.00	27.35	46
Bajo	117,458	47.54	8
Totales	247,060.00	100.00	123

En la tabla VI.43 y en la figura 6.30 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la región del Golfo de California. Los niveles "Muy Alto" de interacción están presentes en un 7.98% y los de "Alto" en un 17.12%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 25.10% del área de estudio.

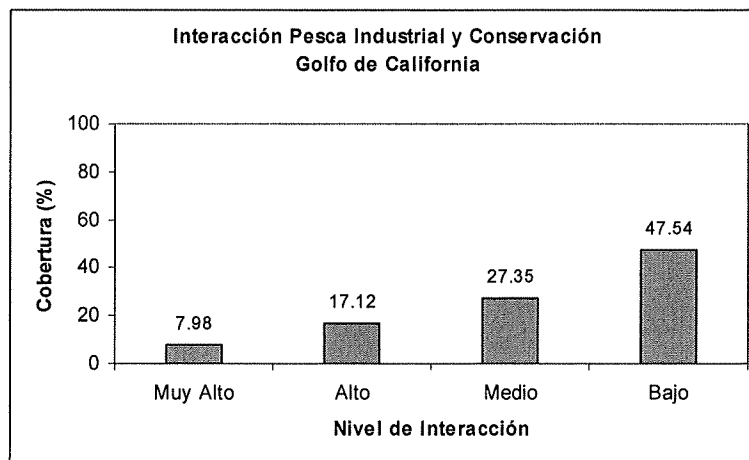


Figura 6.30 Interacción pesca industrial – conservación en el Golfo de California

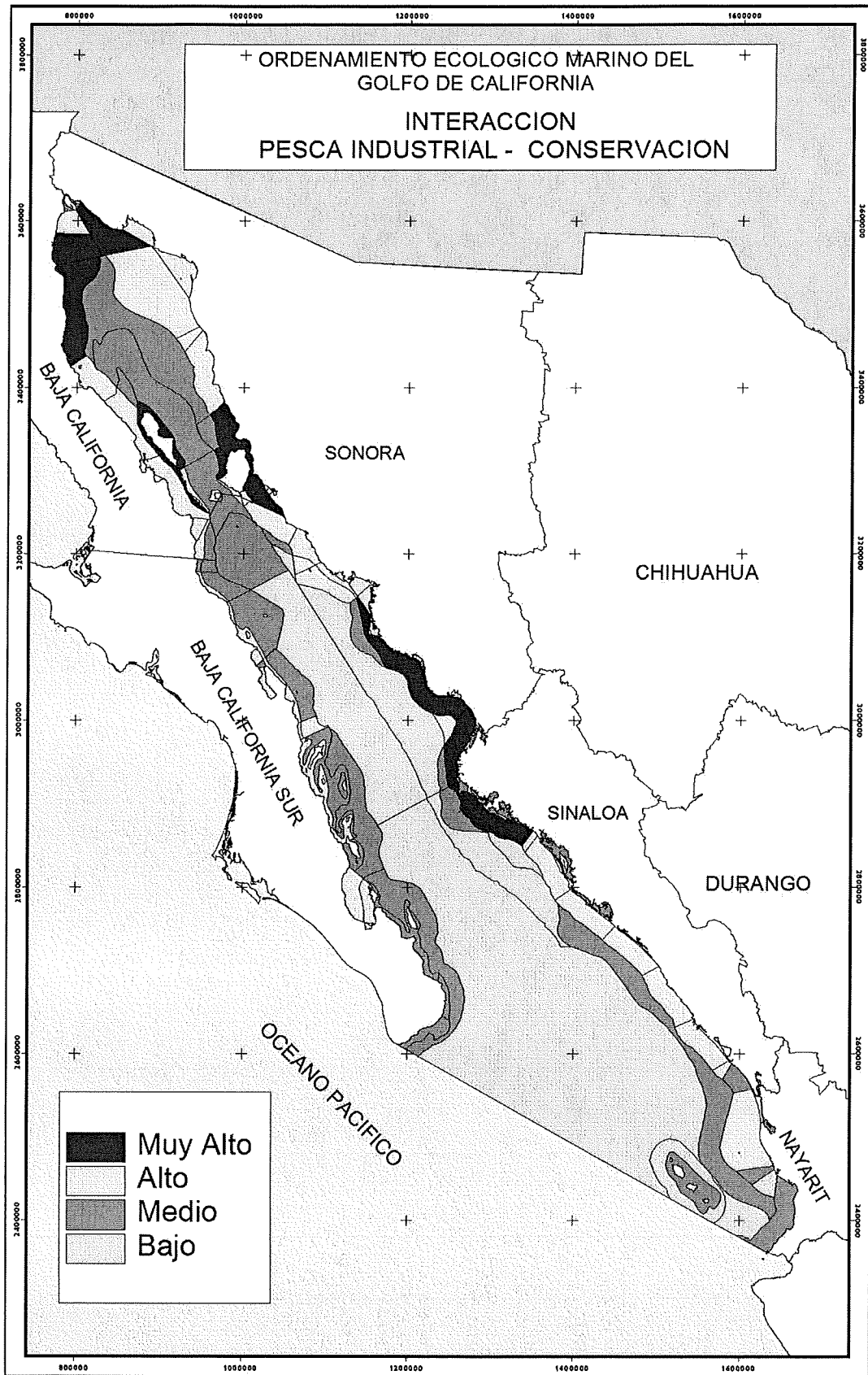


Figura 6.31 Interacción pesca industrial - conservación

Tabla VI.44.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para la zona costera del GC (Unidades marino – costeras)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	18,632.00	20.49	16
Alto	41,283.00	45.40	46
Medio	30,447.00	33.48	35
Bajo	572.00	0.63	1
Totales	90,934.00	100.00	98

En la tabla VI.41 y en la figura 6.32 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona costera (unidades marino – costeras). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 20.49% y los de “Alto” en un 45.40%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 65.89% del área de estudio.

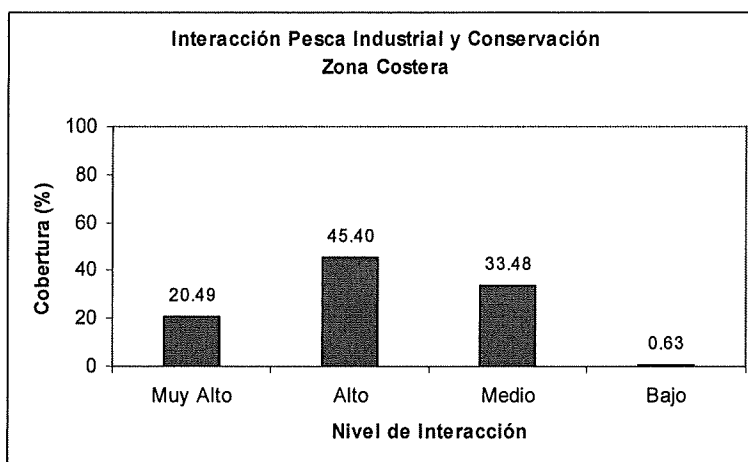


Figura 6.32 Interacción pesca industrial - conservación en el zona costera

Tabla VI.45.- Clases de interacción entre los sectores pesca industrial y conservación para la zona oceánica del GC, (Unidades marino – oceánicas)

Clase	Cobertura (Km2)	Porcentaje	Unidades
Muy Alto	1,080.00	0.69	2
Alto	1,024.00	0.66	5
Medio	37,136.00	23.79	11
Bajo	116,886.00	74.87	7
Totales	156,126.00	100.00	25

En la tabla VI.45 y en la figura 6.33 se muestra la cobertura espacial de la interacción entre estos dos sectores para la zona oceánica (unidades marino – oceánicas). Los niveles “Muy Alto” de interacción están presentes en un 0.69% y los de “Alto” en un 0.66%, en total estos niveles importantes tiene una presencia en el 1.35% del área de estudio.

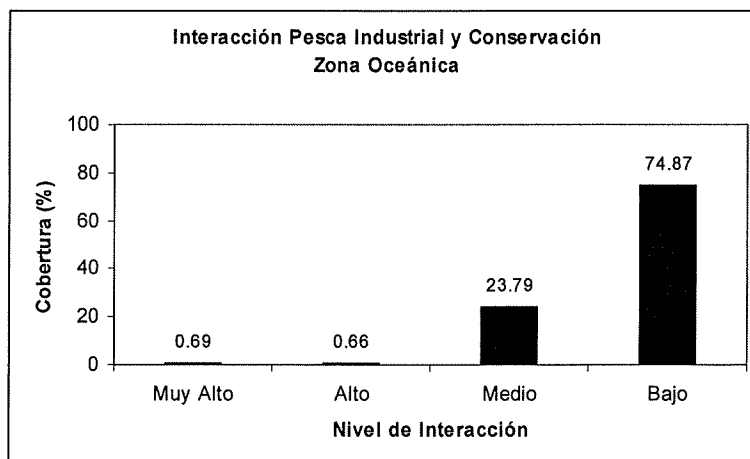


Figura 6.33 Interacción pesca industrial - conservación en el zona oceánica

Conflictos intersectoriales

Con el análisis anterior se obtiene la ubicación espacial de las zonas donde se presenta la mayor interacción entre los sectores. La áreas con niveles de mayor interacción son espacios donde se presenta una mayor posibilidad de que se generen los conflictos intersectoriales.

Para la definición del tipo de conflictos que pueden presentarse en dichas zonas se realizó un análisis de conflictos por pares de sectores, dentro de los talleres de trabajo realizados con el Órgano Técnico y participantes invitados de cada sector, los resultados se describen en las tablas VI.46 a la VI.49. Este análisis se realizó bajo el concepto de posibles conflictos entre los sectores, con la finalidad de obtener el máximo de información y que esta fuera validada por todos los sectores participantes.

Tabla VI.46. Conflictos en la interacción turismo – conservación.

Posibles Conflictos
Conflicto por las actividades turísticas que se desarrollan dentro del área natural protegida, que representan un conflicto potencial en cuanto a la presión turística sobre algunos atributos importantes para la conservación.
Conflicto por las actividades turísticas que se desarrollan dentro de las áreas naturales protegidas, focalizados dentro de la Bahía de la Paz y en la región de Cabo San Lucas.
Conflicto por el incremento de la actividad turística con impactos negativos en las áreas naturales protegidas por la falta de impulso en los programas de manejo correspondientes, así como por actividades relacionadas al aprovechamiento de recursos naturales costeros no reguladas asociadas a la alteración del paisaje costero por cambios en el uso de suelo, principalmente en las zonas de Loreto-Nopoló.
Conflicto por impactos negativos debidos a la alteración del paisaje natural por el desarrollo de la actividad turística, principalmente en la parte noroeste y este de Bahía Concepción, donde se encuentra concentrado un alto número de playas y lagunas de fácil accesibilidad.
Conflicto por la contaminación de la zona costera relacionada con las descargas residuales del sector turismo, así como Conflicto por la pesca deportiva ilegal y la captura incidental de especies con estatus como la totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>).

Tabla VI.47. Conflictos en la interacción pesca industrial – pesca ribereña.

Posibles Conflictos
Conflicto por el incremento de la demanda en la pesquería del camarón y por los impactos negativos que genera la captura incidental sobre las especies objetivo de la pesca ribereña.
Conflicto por el traslape de sus zonas de actividad, mayormente relacionado a la pesca de camarón.
Conflicto por la demanda de los dos sectores sobre el camarón, tiburón y calamar; el sobreesfuerzo pesquero de ambos sectores en la pesquería de camarón; así como por el impacto negativo de las redes de arrastre sobre las especies objetivo de la pesca ribereña.
Conflicto por la demanda de los dos sectores sobre el camarón, tiburón y calamar.
Conflicto por la demanda de los dos sectores sobre el camarón.
Conflicto por la sobre posición de zonas de captura de pesca comunes sobre los recursos y por el deterioro de la pesquería de pelágicos menores, debido a la captura de tallas pequeñas.

Tabla VI.48. Conflictos en la interacción conservación – pesca (industrial y ribereña).

Posibles Conflictos
Conflicto por la captura incidental de tortugas y mamíferos marinos.
Conflicto por el impacto negativo de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies con estatus como la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) y la totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>). Relacionado con este mismo problema, se presenta el conflicto entre los sectores de la pesca ribereña y la conservación por la captura incidental de estas mismas especies por el uso de las redes agalleras.
Conflicto por el impacto negativo de las artes de pesca en captura incidental de las especies con estatus como la Vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) y la Totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>), dentro de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
Conflicto por el impacto de los artes de pesca sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros.
Conflicto por el impacto negativo de la pesca de arrastre sobre el fondo marino.
Conflicto por el impacto negativo de la pesca de arrastre sobre los ecosistemas bentónicos, así como por captura incidental de especies con estatus, principalmente tortugas. Además, la pesca ribereña tiene un conflicto con la conservación por el impacto de las artes de pesca en los sistemas lagunares costeros.
Conflicto por el efecto de las artes de pesca sobre los ecosistemas de la plataforma insular y por la captura incidental de especies con estatus, como tortugas y mamíferos.
Conflicto por el impacto negativo de la actividad pesquera, particularmente la de pelágicos menores sobre las especies de aves y mamíferos marinos y otras especies que dependen de este recurso. Otro conflicto es el efecto de las artes de pesca sobre los ecosistemas de la plataforma insular y la captura incidental de especies con estatus, como tortugas y mamíferos.
Conflicto entre pesca (industrial – ribereña) y conservación relacionado al impacto de la captura de pelágicos menores sobre los ecosistemas de la reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir Conflicto por la falta de control de la actividad pesquera dentro de los límites de la reserva.
Conflicto por el impacto negativo de la actividad pesquera, particularmente la de pelágicos menores sobre las especies de aves y mamíferos marinos y otras especies que dependen de este recurso. Otro conflicto es el efecto de las artes de pesca sobre los ecosistemas de la plataforma insular y la captura incidental de especies con estatus, como tortugas y mamíferos.
Conflicto por la captura incidental de tortugas, mamíferos marinos y picudos.

Conflicto por el efecto de las artes de pesca (red de arrastre y agallera) sobre los ecosistemas marinos y las especies con estatus, como es el caso de las tortugas, la totoaba y el tiburón ballena en la zona de Bahía de los Angeles.

Conflicto por los impactos negativos de la pesquería de pelágicos menores y sus técnicas de pesca (redes de arrastre o captura incidental) sobre especies longevas, sésiles, de aves, mamíferos marinos, que compiten por el mismo recurso.

Tabla VI.49. Conflictos en la interacción turismo – pesca (industrial y ribereña).

Posibles Conflictos
Conflicto por la contaminación de la región costera de San Felipe por las descargas de aguas residuales provenientes de la infraestructura turística y por la competencia del uso de la zona costera entre el turismo y los campos pesqueros y las áreas de resguardo de las embarcaciones pesqueras.
Conflicto por la actividad turística asociado a la contaminación por descargas residuales de agua y agro-químicos al mar, así como también por la competencia del recurso pesquero entre la pesca deportiva y la pesca industrial. Otro conflicto que se genera en particular en la zona Puerto Peñasco es la competencia del uso de la zona costera entre el turismo y los campos pesqueros y las áreas de resguardo de las embarcaciones pesqueras.
Conflicto por la posible contaminación de descarga de aguas residuales, principalmente en los cuerpos de agua costeros, como por ejemplo proveniente del centro turístico de Altata ubicado dentro de la bahía del mismo nombre.
Conflicto por la contaminación de la región costera de Mazatlán por las actividades turísticas y por la competencia del uso de la zona costera entre el turismo y los campos pesqueros. Dicha competencia se presenta también con las áreas de resguardo de las embarcaciones pesqueras.
Conflicto por la contaminación de la región costera por las actividades turísticas y por la competencia espacial del uso de la zona costera entre el turismo y los campos pesqueros.
Conflicto con el sector turístico de pesca deportiva por la definición de la zona de las 50 millas náuticas definidas para la actividad de la pesca deportiva, ya que dicha definición presenta una inconsistencia entre el reglamento de la Ley de Pesca y la Carta Nacional Pesquera.
Conflicto con el sector turístico de pesca deportiva por la competencia por el mismo recurso, principalmente por el dorado.
Conflicto por el impacto negativo de la captura incidental de especies de interés de la pesca deportiva, como la cherna, el jurel y el pargo por el uso de la red de arrastre por parte del sector de la pesca industrial.
Conflicto por el impacto negativo de la captura incidental producto de la pesca industrial sobre las especies de interés de la pesca deportiva.

6.4 ETAPA DE PRONÓSTICO

Para el OEMGC la etapa de pronóstico se desarrolla a partir de tres puntos:

- Definición de la presión marina general (IPM), la cual se compone por a) la presión terrestre que se genera en las unidades de influencia terrestre (IPIUT), estructurada a partir del análisis del comportamiento de la población, y del cambio del uso del suelo para el período 1990 – 2000, y b) por la presión marina, que se define a partir de las interacciones de los sectores de pesca industrial, pesca ribereña y turismo.
- Evaluación de la vulnerabilidad a partir de la presión marina general (IPMG) y de la fragilidad (IF) de las UAM.
- Integración de las unidades de gestión ambiental marinas – oceánicas y marinas – costeras.

6.4.1 Índice de presión marina general (IPM)

Índice de presión por unidad de influencia terrestre (IPIUT)

El IPIUT se compone de dos índices, el de población (IPPOB) y el de cambio de uso del suelo (IPSUE).

A partir de la información de población de 1990 y 2000 se generó un índice de población por UIT, el cual expresa la presión que se presenta en la zona costera por población. En la tabla VI.50 se presentan los componentes del IPPOB, en la cual se tiene la UIT, el área (en Km²) de la UIT, la población de 1990 y 2000 (Pob 1990; Pob 2000), la tasa de cambio para el período 1990 – 2000, el valor normalizado de la tasa de cambio, la densidad poblacional para el 2000, el valor normalizado de la densidad poblacional (Den 2000_N), la integración del IPPOB, con su valor normalizado y las clases (bajo, medio, alto y muy alto).

Tabla VI.50.- Índice de presión por población (IPPOB)

UIT	Área Km ²	Pob. 1990	Pob. 2000	Tasa Cambio 90 - 00	Tasa Cambio_N	Den. 2000	Den. N	IPPOB	IPPOB N	IPPOB Clases
1	5154	231881	272926	0.18	0.62	52.95	0.18	0.49	0.40	Medio
2	5163	10334	11972	0.16	0.59	2.32	0.01	0.30	0.25	Bajo
3	2781	102	145	0.42	1.00	0.05	0.00	0.50	0.25	Bajo
4	3298	15043	15746	0.05	0.42	4.77	0.02	0.23	0.18	Bajo
5	295	0	0	0.00	0.35	0.00	0.00	0.17	0.14	Bajo
6	2647	93	72	-0.23	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	Bajo
7	2183	472	546	0.16	0.59	0.25	0.00	0.30	0.24	Bajo
8	1175	61	83	0.36	0.91	0.07	0.00	0.45	0.25	Bajo
9	3460	12980	14324	0.10	0.51	4.14	0.01	0.27	0.22	Bajo
10	605	0	0	0.00	0.35	0.00	0.00	0.17	0.14	Bajo
11	1661	7486	8426	0.13	0.54	5.07	0.02	0.29	0.23	Bajo
12	1720	130011	140959	0.08	0.48	81.95	0.27	0.51	0.42	Medio
13	24535	101157	111732	0.10	0.51	4.55	0.02	0.27	0.22	Bajo
14	7675	3837	3827	0.00	0.34	0.50	0.00	0.17	0.14	Bajo
15	6800	33392	39641	0.19	0.64	5.83	0.02	0.34	0.27	Medio
16	3559	2833	2611	-0.08	0.23	0.73	0.00	0.12	0.09	Bajo
17	4665	150393	158865	0.06	0.44	34.05	0.11	0.33	0.51	Alto
18	6950	378486	393176	0.04	0.41	56.57	0.19	0.39	0.52	Alto
19	3490	229403	232630	0.01	0.37	66.66	0.22	0.41	0.33	Medio
20	1983	16613	15951	-0.04	0.29	8.04	0.03	0.17	0.33	Medio
21	3547	143388	143712	0.00	0.35	40.52	0.13	0.31	0.25	Medio
22	3410	376974	398586	0.06	0.44	116.89	0.39	0.61	0.51	Alto
23	676	116266	122747	0.06	0.43	181.58	0.60	0.82	0.67	Alto
24	4236	171597	168236	-0.02	0.32	39.72	0.13	0.29	0.33	Medio
25	2718	714840	772215	0.08	0.47	284.11	0.94	1.18	0.96	Muy Alto
26	1565	68514	70844	0.03	0.40	45.27	0.15	0.35	0.29	Medio
27	1590	17880	17594	-0.02	0.32	11.07	0.04	0.20	0.16	Bajo
28	1246	349248	375018	0.07	0.46	300.98	1.00	1.23	1.00	Muy Alto
29	150	9711	8950	-0.08	0.23	59.67	0.20	0.31	0.25	Medio
30	876	44698	45764	0.02	0.39	52.24	0.17	0.37	0.30	Medio
31	2630	98232	90336	-0.08	0.22	34.35	0.11	0.23	0.18	Bajo
32	2785	114884	116272	0.01	0.37	41.75	0.14	0.32	0.26	Medio

El resultado de este análisis se expresa en su forma cartográfica en la figura 6.34. En la cual se observa que la mayor presión se encuentre sobre las costas del sur de Sonora y de Sinaloa. Para la costa del norte de Sonora y de la mayor parte de la península de Baja California la presión por población es baja, a excepción de la costa entre la ciudad de La Paz y Los Cabos, BCS, donde se tiene una presión media.

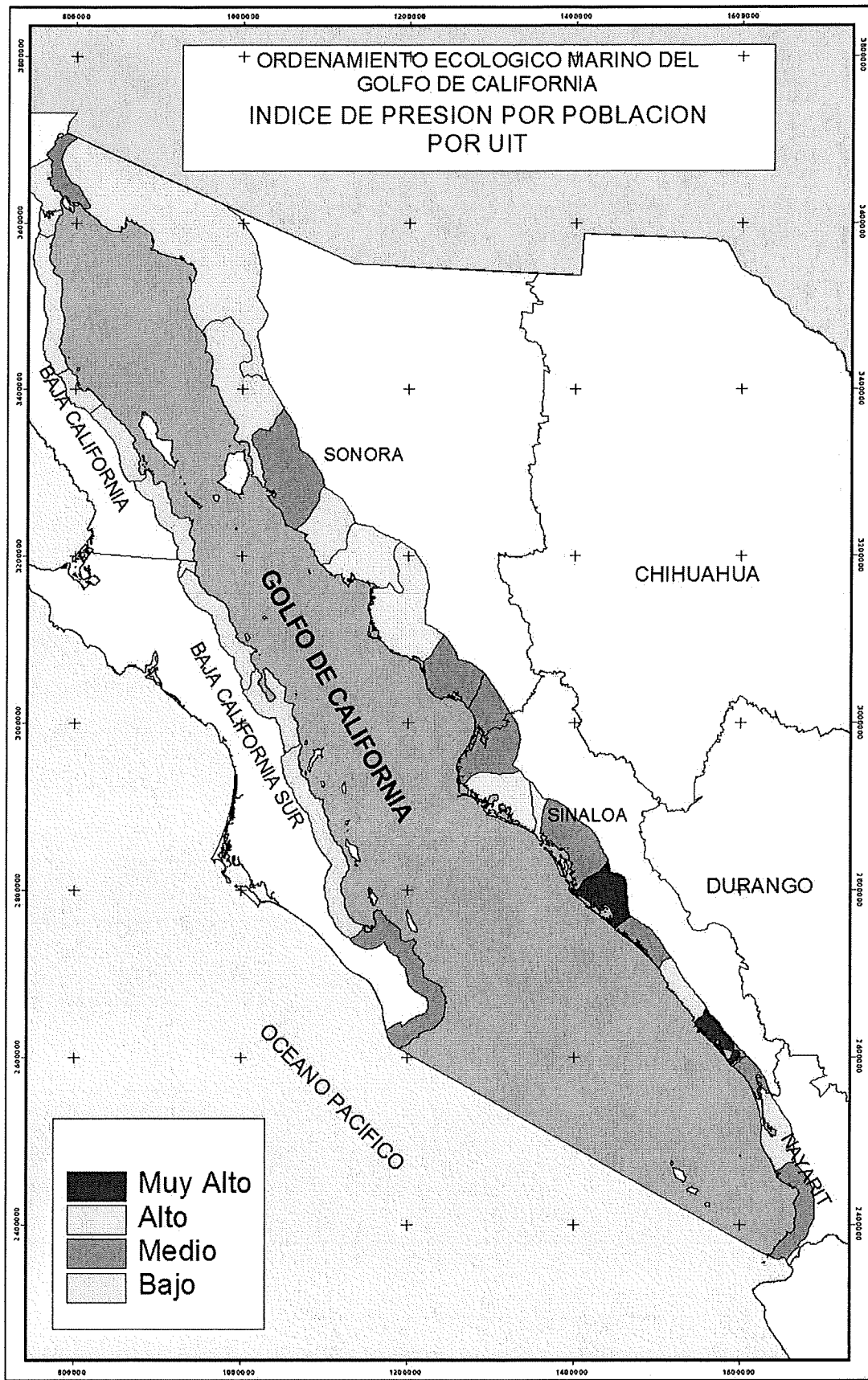


Figura 6.34 Índice de presión por población por UIT

El segundo componente del IPUIT es la presión definida por el cambio de uso del suelo (IPSUE), el cual se define a partir de la información de uso del suelo y su cambio para el período 1990 – 2000, la clasificación y datos de los usos del suelo utilizados se presentan en las tablas VI.51 y VI.52, organizados por UIT.

En la tabla VI.53 se presentan los componentes del IPSUE, en la cual se tiene la UIT, el área (en Km²) de la UIT, la cobertura del uso del suelo transformado de 1990 y 2000, expresado en miles de Km² (Tran 1990; Tran 2000), la tasa de cambio para el período 1990 – 2000, el valor normalizado de la tasa de cambio, porcentaje de cobertura de uso transformado para el 2000 (Cob 2000), el valor normalizado de Cob 2000 (Cob 2000_N), la integración del IPSUE, con su valor normalizado y las clases (bajo, medio, alto y muy alto).

El resultado de este análisis se expresa en su forma cartográfica en la figura 6.35. En la cual se observa que la mayor presión se encuentre sobre las costas Nayarit, Sinaloa y sur de Sonora. Para la costa del norte de Sonora y de la mayor parte de la península de Baja California la presión por uso del suelo es baja, a excepción de la costa entre la ciudad de La Paz y Los Cabos, BCS, donde se tiene una presión media.

Tabla VI.51. Cobertura de usos de suelo (km²) por UIT para 1990.

UIT	AGRICULTURA	ACUICULTURA	URBANO	NATURAL	TOTAL	TRANSFORMADO
1	96,250	0	48,750	5,007,625	5,152,625	145,000
2	10,000	0	6,750	5,147,250	5,164,000	16,750
3	14,500	0	750	2,764,688	2,779,938	15,250
4	34,500	0	1,750	3,259,875	3,296,125	36,250
5	0	0	0	294,875	294,875	0
6	0	0	0	2,646,188	2,646,188	0
7	0	0	0	2,183,000	2,183,000	0
8	0	0	0	1,174,563	1,174,563	0
9	0	0	11,000	3,449,438	3,460,438	11,000
10	0	0	0	605,625	605,625	0
11	262,750	0	7,250	1,375,750	1,645,750	270,000
12	390,750	7,500	41,500	1,274,563	1,714,313	439,750
13	734,000	0	29,750	23,764,813	24,528,563	763,750
14	263,750	0	3,000	7,398,125	7,664,875	266,750
15	1,794,500	0	6,750	4,995,875	6,797,125	1,801,250
16	435,750	1,750	0	3,122,750	3,560,250	437,500
17	570,250	0	34,250	4,060,500	4,665,000	604,500
18	2,220,000	18,750	65,750	4,641,000	6,945,500	2,304,500
19	1,729,250	250	55,000	1,702,938	3,487,438	1,784,500
20	225,000	0	8,500	1,749,250	1,982,750	233,500
21	1,308,250	7,750	34,000	2,190,438	3,540,438	1,350,000
22	2,133,500	7,750	65,750	1,200,000	3,407,000	2,207,000
23	547,000	1,250	25,500	101,938	675,688	573,750
24	2,473,000	7,000	59,000	1,694,938	4,233,938	2,539,000
25	1,862,750	3,500	84,000	765,375	2,715,625	1,950,250
26	981,750	5,500	17,000	560,938	1,565,188	1,004,250
27	454,250	0	1,750	1,126,125	1,582,125	456,000
28	463,750	250	35,500	739,688	1,239,188	499,500
29	101,000	0	2,000	45,813	148,813	103,000
30	396,750	2,000	8,000	469,125	875,875	406,750
31	1,134,250	750	14,750	1,476,938	2,626,688	1,149,750
32	1,166,750	1,750	21,500	1,591,000	2,781,000	1,190,000
Σ	21,804,250	65,750	689,500	92,581,000	115,140,500	22,559,500

Tabla VI.52. Cobertura de usos de suelo (km²) por UIT para 2000.

UIT	AGRICULTURA	ACUICULTURA	URBANO	NATURAL	TOTAL	TRANSFORMADO
1	185,125	0	84,938	4,882,563	5,152,625	270,063
2	8,000	0	8,750	5,155,250	5,172,000	16,750
3	35,563	0	500	2,743,875	2,779,938	36,063
4	23,875	0	3,125	3,269,125	3,296,125	36,250
5	0	0	0	294,875	294,875	0
6	0	0	0	2,646,188	2,646,188	0
7	0	0	0	2,183,000	2,183,000	0
8	0	0	0	1,174,563	1,174,563	0
9	0	563	15,063	3,444,813	3,460,438	15,625
10	0	0	0	605,625	605,625	0
11	138,625	0	3,938	1,503,188	1,645,750	270,000
12	338,813	15,063	58,188	1,302,250	1,714,313	439,750
13	1,307,563	0	52,750	23,168,250	24,528,563	1,360,313
14	157,188	0	4,938	7,502,750	7,664,875	266,750
15	1,751,188	10,813	8,625	5,026,500	6,797,125	1,801,250
16	512,250	3,938	0	3,044,063	3,560,250	516,188
17	469,000	3,500	47,563	4,144,938	4,665,000	604,500
18	2,529,938	70,688	74,000	4,270,875	6,945,500	2,674,625
19	2,219,250	19,625	65,688	1,182,875	3,487,438	2,304,563
20	727,188	1,500	8,750	1,245,313	1,982,750	737,438
21	1,884,750	41,438	38,625	1,575,625	3,540,438	1,964,813
22	2,301,188	60,063	74,125	971,625	3,407,000	2,435,375
23	547,188	21,813	34,688	72,000	675,688	603,688
24	2,873,438	69,750	62,188	1,228,563	4,233,938	3,005,375
25	1,934,500	59,000	128,625	593,500	2,715,625	2,122,125
26	1,190,938	36,375	19,625	318,250	1,565,188	1,246,938
27	722,688	1,000	1,500	856,938	1,582,125	725,188
28	780,250	9,063	53,063	396,813	1,239,188	842,375
29	109,563	1,125	1,938	36,188	148,813	112,625
30	449,313	7,438	9,000	410,125	875,875	465,750
31	1,173,625	12,188	20,313	1,420,563	2,626,688	1,206,125
32	1,384,313	27,063	36,688	1,332,938	2,781,000	1,448,063
Σ	25,755,313	472,000	917,188	88,004,000	115,148,500	27,528,563

Tabla VI.53.- Índice de presión por usos del suelo (IPSUE)

UIT	Área Km2	Trans. 1990	Trans. 2000	Tasa Cambio 90 - 00	Tasa Cambio_N	Cob 2000	Cob N	IPSUE	IPSUE N	IPSUE Clases
1	5154	145	270	0.86	0.40	0.1	0.06	0.26	0.26	Medio
2	5163	17	17	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
3	2781	15	21	0.40	0.19	0.0	0.01	0.10	0.10	Bajo
4	3298	36	36	0.00	0.00	0.0	0.01	0.01	0.01	Bajo
5	295	0	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
6	2647	0	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
7	2183	0	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
8	1175	0	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
9	3460	11	16	0.45	0.21	0.0	0.01	0.11	0.11	Bajo
10	605	0	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	Bajo
11	1661	270	270	0.00	0.00	0.2	0.18	0.18	0.18	Bajo
12	1720	440	440	0.00	0.00	0.3	0.29	0.29	0.28	Medio
13	24535	764	1360	0.78	0.36	0.1	0.06	0.24	0.24	Bajo
14	7675	267	267	0.00	0.00	0.0	0.04	0.04	0.04	Bajo
15	6800	1801	1801	0.00	0.00	0.3	0.30	0.30	0.29	Medio
16	3559	438	516	0.18	0.08	0.1	0.16	0.20	0.20	Bajo
17	4665	605	605	0.00	0.00	0.1	0.15	0.15	0.14	Bajo
18	6950	2305	2675	0.16	0.07	0.4	0.43	0.47	0.46	Medio
19	3490	1785	2305	0.29	0.14	0.7	0.74	0.81	0.80	Muy Alto
20	1983	234	737	2.15	1.00	0.4	0.42	0.92	0.90	Muy Alto
21	3547	1350	1965	0.46	0.21	0.6	0.62	0.73	0.72	Alto
22	3410	2207	2435	0.10	0.05	0.7	0.80	0.82	0.81	Muy Alto
23	676	574	604	0.05	0.02	0.9	1.00	1.01	1.00	Muy Alto
24	4236	2539	3005	0.18	0.09	0.7	0.79	0.84	0.83	Muy Alto
25	2718	1950	2122	0.09	0.04	0.8	0.87	0.89	0.88	Muy Alto
26	1565	1004	1247	0.24	0.11	0.8	0.89	0.95	0.94	Muy Alto
27	1590	456	725	0.59	0.27	0.5	0.51	0.65	0.64	Alto
28	1246	500	842	0.68	0.32	0.7	0.76	0.92	0.90	Muy Alto
29	150	103	113	0.10	0.05	0.8	0.84	0.87	0.86	Muy Alto
30	876	407	466	0.14	0.07	0.5	0.60	0.63	0.62	Alto
31	2630	1150	1206	0.05	0.02	0.5	0.51	0.52	0.52	Alto
32	2785	1190	1448	0.22	0.10	0.5	0.58	0.63	0.62	Alto

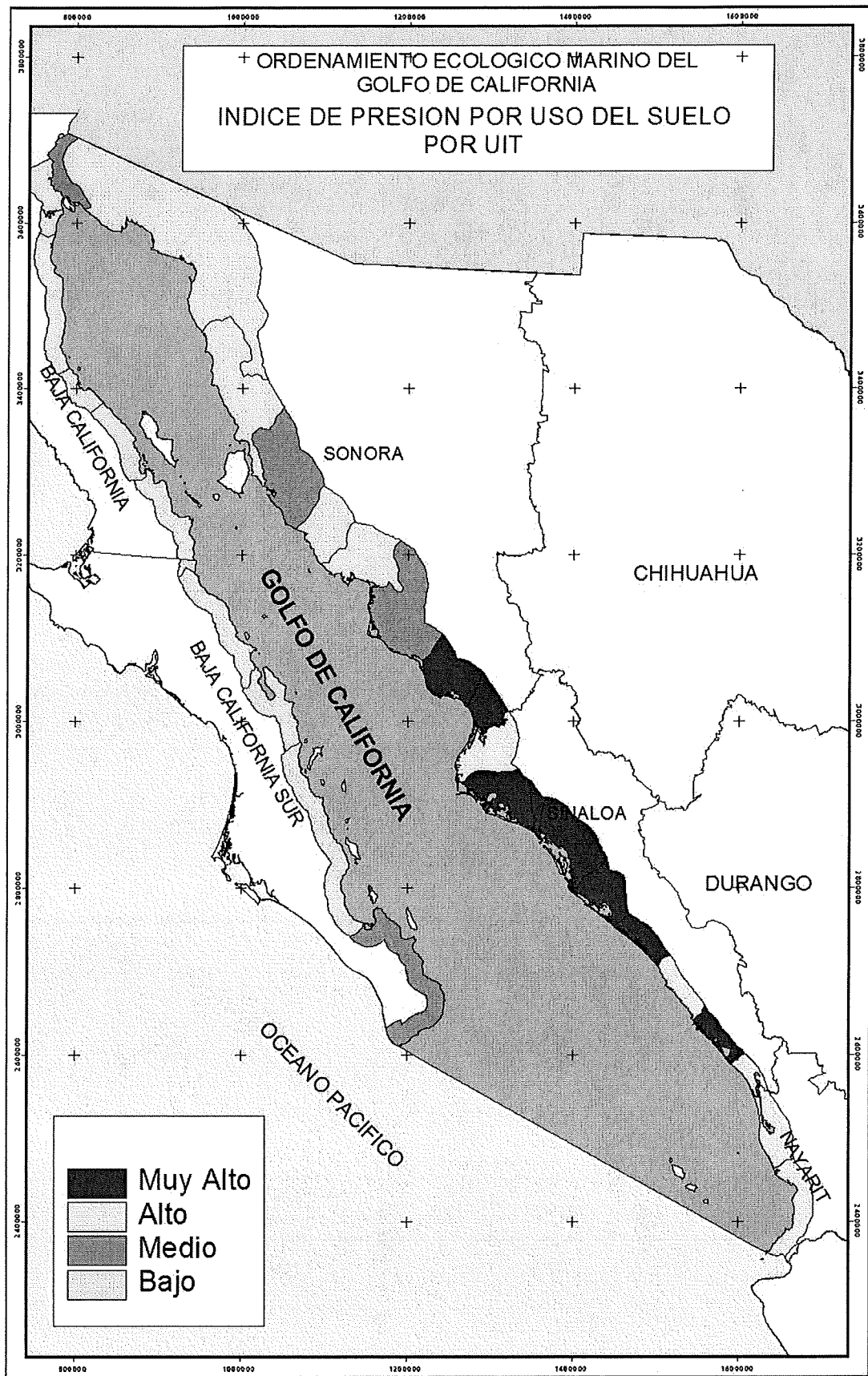


Figura 6.35 Índice de presión por uso del suelo por UIT

El índice de presión por unidades de influencia terrestre (IPIUT) se integró a partir de los elementos que se presentan en la tabla VI.54, la cual expresa la relación entre las UIT y las unidades ambientales marinas sobre las que se asocia la influencia de la presión terrestre. Dichos elementos son la unidad ambiental marina, la UIT que genera una presión terrestre sobre la UAM correspondiente, los valores normalizados del IPPOB y el IPSUS, el resultado de la integración del IPIUT, sus valores normalizados y las clases.

La figura VI.36 presenta el mapa del IPIUT, en el cual se observa una mayor presión en las unidades marinas de la zona costera de Nayarit, Sinaloa y sur de Sonora, así como una baja presión, en general, para las costa del norte de Sonora y de la Península de Baja California, a excepción de la costa sur de Baja California Sur.

Tabla VI.54.- Índice de presión por UIT, organizado por UAM.

Unidad Ambiental Marina	UIT	IPPOB_N	IPSUE_N	IPIUT	IPIUT_N	IPIUT_CL
2.3.1.1.3.1	9	0.24	0.11	0.35	0.18	Bajo
2.3.1.1.4.1	9	0.24	0.11	0.35	0.18	Bajo
2.3.1.2.4.1	10	0.13	0.00	0.13	0.07	Bajo
2.2.5.27.1.1	31	0.18	0.52	0.69	0.36	Medio
2.2.5.29.1.1	31	0.18	0.52	0.69	0.36	Medio
2.2.5.30.1.1	32	0.25	0.62	0.87	0.46	Medio
2.2.5.31.1.1	32	0.25	0.62	0.87	0.46	Medio
2.2.4.26.1.1	28	1.00	0.90	1.90	1.00	Muy Alto
2.2.4.28.1.1	29	0.25	0.86	1.10	0.58	Alto
2.2.4.27.1.1	30	0.28	0.62	0.91	0.48	Medio
2.2.4.24.2.1	21	0.24	0.72	0.96	0.50	Alto
2.2.4.21.1.1	22	0.48	0.81	1.29	0.68	Alto
2.2.4.25.1.1	23	0.66	1.00	1.66	0.87	Muy Alto
2.2.4.22.1.1	24	0.23	0.83	1.05	0.55	Alto
2.2.4.20.1.1	25	0.96	0.88	1.84	0.97	Muy Alto
2.2.4.19.1.1	26	0.27	0.94	1.21	0.63	Alto
2.2.4.23.1.1	27	0.15	0.64	0.79	0.41	Medio
2.3.3.11.4.1	13	0.20	0.24	0.44	0.23	Bajo
2.3.3.12.3.1	13	0.20	0.24	0.44	0.23	Bajo
2.3.3.13.3.1	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
2.2.3.14.2.1	16	0.08	0.20	0.29	0.15	Bajo
2.2.3.15.2.1	17	0.25	0.14	0.40	0.21	Bajo
2.2.3.18.2.1	18	0.30	0.46	0.77	0.40	Medio

Tabla VI.54 (cont.)- Índice de presión por UIT, organizado por UAM.

Unidad Ambiental Marina	UIT	IPPOB_N	IPSUE_N	IPUIT	IPUIT_N	IPUIT_CL
2.2.3.16.2.1	19	0.32	0.80	1.12	0.59	Alto
1.3.A.3.1						Oceánico
1.3.A.5.1						Oceánico
2.2.4.21.1.7a	22	0.48	0.81	1.29	0.68	Alto
2.2.3.24.2.7	20	0.13	0.90	1.03	0.54	Alto
2.2.4.20.1.7	25	0.96	0.88	1.84	0.97	Muy Alto
2.2.4.19.1.7	26	0.27	0.94	1.21	0.63	Alto
2.2.4.22.1.7	24	0.23	0.83	1.05	0.55	Alto
2.2.4.21.1.7b	22	0.48	0.81	1.29	0.68	Alto
2.2.5.27.1.7	31	0.18	0.52	0.69	0.36	Medio
2.2.4.27.1.7	30	0.28	0.62	0.91	0.48	Medio
2.2.3.16.2.7	19	0.32	0.80	1.12	0.59	Alto
2.2.4.21.1.7c	22	0.48	0.81	1.29	0.68	Alto
2.3.3.11.3.8a	13	0.20	0.24	0.44	0.23	Bajo
2.2.3.18.2.8a	18	0.30	0.46	0.77	0.40	Medio
2.2.3.15.2.8a	17	0.25	0.14	0.40	0.21	Bajo
2.3.3.11.3.8b	13	0.20	0.24	0.44	0.23	Bajo
2.3.1.3.2.8a	7	0.42	0.00	0.42	0.22	Bajo
2.3.1.5.2.8	7	0.42	0.00	0.42	0.22	Bajo
2.2.3.18.2.8b	18	0.30	0.46	0.77	0.40	Medio
2.3.1.3.2.8b	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
2.2.2.8.1.8	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo
2.2.2.8.3.8	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo
2.2.2.4.3.8	4	0.17	0.01	0.18	0.09	Bajo
2.3.3.17.2.8	15	0.25	0.29	0.54	0.28	Medio
2.2.3.18.2.8c	18	0.30	0.46	0.77	0.40	Medio
2.2.3.16.2.8a	19	0.32	0.80	1.12	0.59	Alto
2.2.4.24.2.8	21	0.24	0.72	0.96	0.50	Alto
2.2.3.16.2.8b	19	0.32	0.80	1.12	0.59	Alto
2.2.3.24.2.8	20	0.13	0.90	1.03	0.54	Alto
2.2.2.7.1.8	1	0.37	0.26	0.63	0.33	Medio
2.3.1.10.4.8	11	0.21	0.18	0.39	0.20	Bajo
2.3.3.9.4.8	12	0.40	0.28	0.68	0.36	Medio
2.3.1.3.2.3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
2.3.1.3.2.4	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
1.3.A.2.4						Oceánico
1.3.B.3.4a						Oceánico
1.2.C.1.4						Oceánico
2.2.2.6.5.4	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo
2.2.2.8.2.5	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo

Tabla VI.54 (cont.)- Índice de presión por UIT, organizado por UAM.

Unidad Ambiental Marina	UIT	IPPOB_N	IPSUE_N	IPUIT	IPUIT_N	IPUIT_CL
2.2.2.8.5.5	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo
2.2.2.4.2.5	4	0.17	0.01	0.18	0.09	Bajo
2.2.2.4.3.5	4	0.17	0.01	0.18	0.09	Bajo
2.2.2.3.3.5	5	0.13	0.00	0.13	0.07	Bajo
2.2.3.14.2.5	16	0.08	0.20	0.29	0.15	Bajo
2.2.3.15.2.5	17	0.25	0.14	0.40	0.21	Bajo
2.2.3.18.2.5	18	0.30	0.46	0.77	0.40	Medio
1.3.A.3.5						Oceánico
2.2.2.6.3.6	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo
2.2.2.6.5.6	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo
2.2.2.8.3.6	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo
2.2.2.8.5.6	3	0.36	0.10	0.46	0.24	Bajo
2.2.2.4.2.6	4	0.17	0.01	0.18	0.09	Bajo
2.2.2.4.3.6	4	0.17	0.01	0.18	0.09	Bajo
2.2.2.3.2.6	5	0.13	0.00	0.13	0.07	Bajo
2.2.2.7.5.6	1	0.37	0.26	0.63	0.33	Medio
2.2.2.7.1.5	1	0.37	0.26	0.63	0.33	Medio
2.2.2.7.1.6a	1	0.37	0.26	0.63	0.33	Medio
2.2.2.7.1.6b	1	0.37	0.26	0.63	0.33	Medio
2.3.1.5.3.1	8	0.33	0.00	0.33	0.17	Bajo
1.1.B.2.1a						Oceánico
2.2.4.24.2.5	21	0.24	0.72	0.96	0.50	Alto
2.2.4.21.2.5	22	0.48	0.81	1.29	0.68	Alto
1.1.C.1.1a						Oceánico
2.3.3.11.3.1	13	0.20	0.24	0.44	0.23	Bajo
2.3.3.13.5.1	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
2.3.3.13.5.2	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
2.2.4.24.2.7a	21	0.24	0.72	0.96	0.50	Alto
2.2.4.24.2.7b	21	0.24	0.72	0.96	0.50	Alto
2.2.3.15.2.8b	17	0.25	0.14	0.40	0.21	Bajo
2.3.1.5.2.3	7	0.42	0.00	0.42	0.22	Bajo
2.3.1.5.2.4	7	0.42	0.00	0.42	0.22	Bajo
1.3.A.2.3						Oceánico
2.3.3.13.2.1	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
1.1.C.1.1b						Oceánico
1.1.C.2.5						Oceánico
1.1.B.1.5						Oceánico
2.2.2.6.1.8	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo
2.2.2.6.5.5	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo
2.2.2.6.1.5	2	0.22	0.00	0.22	0.12	Bajo

Tabla VI.54 (cont.)- Índice de presión por UIT, organizado por UAM.

Unidad Ambiental Marina	UIT	IPPOB_N	IPSUE_N	IPUIT	IPUIT_N	IPUIT_CL
1.1.B.3.5						Oceánico
1.1.B.2.5a						Oceánico
1.1.B.2.5b						Oceánico
1.1.B.2.1b						Oceánico
1.3.B.3.5						Oceánico
2.3.3.17.2.1	15	0.25	0.29	0.54	0.28	Medio
2.3.3.13.2.4	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
1.3.B.3.4b						Oceánico
2.3.1.3.2.6	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
2.2.3.17.2.1	15	0.25	0.29	0.54	0.28	Medio
2.2.3.13.2.4	14	0.13	0.04	0.16	0.09	Bajo
1.2.B.3.4a						Oceánico
2.2.1.3.2.6	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
1.1.C.1.5						Oceánico
1.2.C.1.5						Oceánico
1.3.B.5.4						Oceánico
2.2.1.3.3.5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	Bajo
1.2.B.3.5						Oceánico
1.3.B.3.4c						Oceánico
1.2.B.3.4b						Oceánico

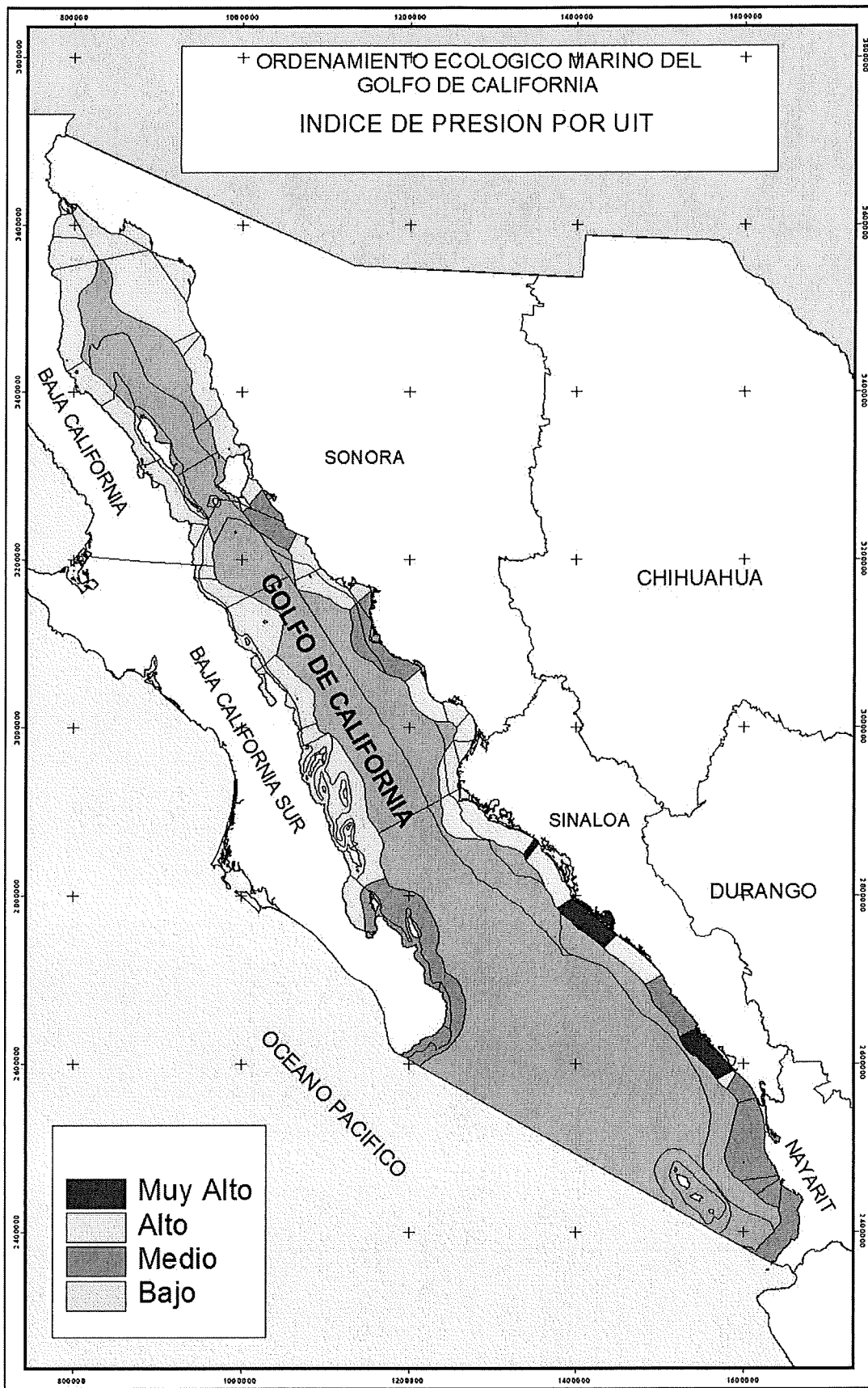


Figura 6.36 Índice de presión por UIT

Índice de presión marina (IPM)

El índice de presión marina general (IPM) se define a partir 4 componentes, que son, la aptitud de los sectores pesca industrial, pesca ribereña y turismo (su valor normalizado: IAPER_N, IAPI_N y IATUR_N), más la presión que se genera en las UIT (IPIUT_N). Estos componentes y la obtención del IPM se muestran en la tabla VI.55 y la expresión cartográfica en la figura VI.37.

Las zonas de mayor de presión marina se define sobre la región costera del Golfo de California, en particular en las costas de Sinaloa, sur de Sonora, sur de Nayarit y la parte central de Baja California. Estos valores están dominados principalmente por los valores de la aptitud de los sectores de pesca y turismo.

Tabla VI.55.- Índice de presión marina (IPM)

UAM	IAPER_N	IAPI_N	IATUR_N	IPIUT_N	IPM	IPM_N	IPM_CL
2.3.1.1.3.1	0.51	0.75	0.93	0.18	1.57	0.82	Muy Alto
2.3.1.1.4.1	0.55	0.76	0.26	0.18	1.13	0.56	Alto
2.3.1.2.4.1	0.33	0.51	0.16	0.07	0.73	0.31	Medio
2.2.5.27.1.1	0.83	0.65	0.27	0.36	1.36	0.69	Alto
2.2.5.29.1.1	0.68	0.41	0.17	0.36	1.00	0.48	Medio
2.2.5.30.1.1	0.55	0.33	0.23	0.46	0.92	0.43	Medio
2.2.5.31.1.1	0.56	0.38	1.00	0.46	1.49	0.78	Muy Alto
2.2.4.26.1.1	0.89	0.88	0.47	1.00	1.86	1.00	Muy Alto
2.2.4.28.1.1	0.81	0.55	0.18	0.58	1.31	0.67	Alto
2.2.4.27.1.1	0.85	0.51	0.16	0.48	1.25	0.63	Alto
2.2.4.24.2.1	0.77	0.97	0.21	0.50	1.53	0.79	Muy Alto
2.2.4.21.1.1	0.77	0.96	0.27	0.68	1.61	0.85	Muy Alto
2.2.4.25.1.1	0.77	0.78	0.15	0.87	1.46	0.75	Muy Alto
2.2.4.22.1.1	0.77	0.78	0.17	0.55	1.39	0.71	Alto
2.2.4.20.1.1	0.89	0.88	0.16	0.97	1.64	0.87	Muy Alto
2.2.4.19.1.1	0.89	0.88	0.18	0.63	1.56	0.81	Muy Alto
2.2.4.23.1.1	0.89	0.88	0.17	0.41	1.50	0.78	Muy Alto
2.3.3.11.4.1	0.54	0.75	0.23	0.23	1.13	0.55	Alto
2.3.3.12.3.1	0.66	0.71	0.17	0.23	1.15	0.57	Alto
2.3.3.13.3.1	0.66	0.85	0.22	0.09	1.24	0.62	Alto
2.2.3.14.2.1	0.77	0.97	0.17	0.15	1.40	0.72	Alto
2.2.3.15.2.1	0.79	1.00	0.19	0.21	1.45	0.75	Alto
2.2.3.18.2.1	0.80	1.00	0.21	0.40	1.54	0.80	Muy Alto
2.2.3.16.2.1	0.77	0.98	0.18	0.59	1.53	0.80	Muy Alto
1.3.A.3.1	0.08	0.15	0.09	0.00	0.23	0.01	Bajo
1.3.A.5.1	0.19	0.32	0.09	0.00	0.42	0.13	Bajo

Tabla VI.55 (cont.).- Índice de presión marina (IPM)

UAM	IAPER_N	IAPI_N	IATUR_N	IPUIT_N	IPM	IPM_N	IPM_CL
2.2.4.21.1.7a	0.89	0.07	0.17	0.68	0.99	0.47	Medio
2.2.3.24.2.7	1.00	0.16	0.21	0.54	1.13	0.56	Alto
2.2.4.20.1.7	1.00	0.03	0.22	0.97	1.17	0.58	Alto
2.2.4.19.1.7	1.00	0.04	0.18	0.63	1.05	0.50	Alto
2.2.4.22.1.7	1.00	0.02	0.20	0.55	1.03	0.49	Medio
2.2.4.21.1.7b	0.89	0.05	0.17	0.68	0.97	0.46	Medio
2.2.5.27.1.7	1.00	0.05	0.17	0.36	0.99	0.47	Medio
2.2.4.27.1.7	1.00	0.14	0.20	0.48	1.08	0.52	Alto
2.2.3.16.2.7	1.00	0.20	0.16	0.59	1.14	0.56	Alto
2.2.4.21.1.7c	0.89	0.04	0.17	0.68	0.97	0.46	Medio
2.3.3.11.3.8a	0.89	0.39	0.54	0.23	1.34	0.68	Alto
2.2.3.18.2.8a	0.89	0.25	0.33	0.40	1.15	0.57	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.89	0.32	0.33	0.21	1.17	0.58	Alto
2.3.3.11.3.8b	0.89	0.38	0.17	0.23	1.07	0.52	Alto
2.3.1.3.2.8a	1.00	0.26	0.30	0.22	1.10	0.54	Alto
2.3.1.5.2.8	1.00	0.29	0.35	0.22	1.15	0.56	Alto
2.2.3.18.2.8b	0.89	0.23	0.18	0.40	1.03	0.49	Medio
2.3.1.3.2.8b	1.00	0.40	0.20	0.00	1.12	0.55	Alto
2.2.2.8.1.8	0.66	0.30	0.51	0.24	1.06	0.51	Alto
2.2.2.8.3.8	0.66	0.49	0.19	0.24	0.95	0.44	Medio
2.2.2.4.3.8	0.66	0.49	0.21	0.09	0.98	0.46	Medio
2.3.3.17.2.8	0.99	0.40	0.32	0.28	1.27	0.64	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.89	0.19	0.18	0.40	1.01	0.48	Medio
2.2.3.16.2.8a	0.89	0.04	0.19	0.59	0.96	0.45	Medio
2.2.4.24.2.8	1.00	0.98	0.18	0.50	1.67	0.88	Muy Alto
2.2.3.16.2.8b	0.89	0.77	0.19	0.59	1.47	0.76	Muy Alto
2.2.3.24.2.8	1.00	0.98	0.22	0.54	1.71	0.91	Muy Alto
2.2.2.7.1.8	0.55	0.29	0.61	0.33	1.02	0.49	Medio
2.3.1.10.4.8	0.11	0.00	0.15	0.20	0.23	0.01	Bajo
2.3.3.9.4.8	0.11	0.00	0.16	0.36	0.29	0.05	Bajo
2.3.1.3.2.3	0.53	0.62	0.17	0.00	0.95	0.45	Medio
2.3.1.3.2.4	0.53	0.64	0.17	0.00	1.00	0.47	Medio
1.3.A.2.4	0.70	0.85	0.13	0.00	1.17	0.58	Alto
1.3.B.3.4a	0.39	0.51	0.13	0.00	0.72	0.30	Medio
1.2.C.1.4	0.12	0.20	0.18	0.00	0.35	0.08	Bajo
2.2.2.6.5.4	0.33	0.29	0.17	0.12	0.56	0.21	Bajo
2.2.2.8.2.5	0.44	0.49	0.22	0.24	0.83	0.37	Medio
2.2.2.8.5.5	0.44	0.49	0.16	0.24	0.77	0.34	Medio
2.2.2.4.2.5	0.40	0.47	0.18	0.09	0.76	0.33	Medio
2.2.2.4.3.5	0.38	0.43	0.12	0.09	0.68	0.28	Medio
2.2.2.3.3.5	0.33	0.39	0.10	0.07	0.60	0.24	Bajo
2.2.3.14.2.5	0.77	0.87	0.21	0.15	1.36	0.70	Alto

Tabla VI.55 (cont.)- Índice de presión marina (IPM)

UAM	IAPER_N	IAPI_N	IATUR_N	IPUIT_N	IPM	IPM_N	IPM_CL
2.2.3.15.2.5	0.76	0.92	0.26	0.21	1.42	0.73	Alto
2.2.3.18.2.5	0.81	1.00	0.16	0.40	1.50	0.78	Muy Alto
1.3.A.3.5	0.03	0.18	0.09	0.00	0.22	0.00	Bajo
2.2.2.6.3.6	0.33	0.29	0.15	0.12	0.55	0.20	Bajo
2.2.2.6.5.6	0.38	0.44	0.38	0.12	0.97	0.46	Medio
2.2.2.8.3.6	0.44	0.49	0.19	0.24	0.91	0.42	Medio
2.2.2.8.5.6	0.44	0.49	0.16	0.24	0.90	0.41	Medio
2.2.2.4.2.6	0.36	0.42	0.12	0.09	0.73	0.31	Medio
2.2.2.4.3.6	0.44	0.49	0.24	0.09	0.94	0.44	Medio
2.2.2.3.2.6	0.33	0.39	0.13	0.07	0.70	0.29	Medio
2.2.2.7.5.6	0.22	0.20	0.49	0.33	0.79	0.35	Medio
2.2.2.7.1.5	0.27	0.25	0.35	0.33	0.75	0.32	Medio
2.2.2.7.1.6a	0.22	0.20	0.94	0.33	1.14	0.56	Alto
2.2.2.7.1.6b	0.29	0.26	0.39	0.33	0.81	0.36	Medio
2.3.1.5.3.1	0.66	0.84	0.36	0.17	1.49	0.77	Muy Alto
1.1.B.2.1a	0.77	0.98	0.28	0.00	1.63	0.86	Muy Alto
2.2.4.24.2.5	0.22	0.98	0.16	0.50	1.20	0.60	Alto
2.2.4.21.2.5	0.09	0.82	0.13	0.68	0.97	0.46	Medio
1.1.C.1.1a	0.09	0.44	0.00	0.00	0.42	0.12	Bajo
2.3.3.11.3.1	0.56	0.51	0.22	0.23	1.07	0.52	Alto
2.3.3.13.5.1	0.66	0.87	0.17	0.09	1.37	0.70	Alto
2.3.3.13.5.2	0.66	0.88	0.14	0.09	1.35	0.69	Alto
2.2.4.24.2.7a	0.89	0.05	0.21	0.50	1.03	0.49	Medio
2.2.4.24.2.7b	0.89	0.00	0.08	0.50	0.88	0.40	Medio
2.2.3.15.2.8b	0.95	0.44	0.34	0.21	1.43	0.73	Alto
2.3.1.5.2.3	0.77	0.88	0.19	0.22	1.47	0.76	Muy Alto
2.3.1.5.2.4	0.77	0.88	0.16	0.22	1.46	0.75	Muy Alto
1.3.A.2.3	0.21	0.31	0.09	0.00	0.49	0.17	Bajo
2.3.3.13.2.1	0.67	0.88	0.16	0.09	1.37	0.70	Alto
1.1.C.1.1b	0.03	0.55	0.17	0.00	0.60	0.23	Bajo
1.1.C.2.5	0.13	0.46	0.06	0.00	0.52	0.19	Bajo
1.1.B.1.5	0.13	0.24	0.00	0.00	0.30	0.05	Bajo
2.2.2.6.1.8	0.55	0.29	0.17	0.12	0.82	0.36	Medio
2.2.2.6.5.5	0.37	0.38	0.17	0.12	0.74	0.32	Medio
2.2.2.6.1.5	0.26	0.28	0.17	0.12	0.58	0.22	Bajo
1.1.B.3.5	0.19	0.32	0.09	0.00	0.48	0.16	Bajo
1.1.B.2.5a	0.10	0.38	0.12	0.00	0.47	0.15	Bajo
1.1.B.2.5b	0.17	0.49	0.06	0.00	0.58	0.22	Bajo
1.1.B.2.1b	0.16	0.77	0.06	0.00	0.79	0.35	Medio
1.3.B.3.5	0.09	0.25	0.09	0.00	0.35	0.08	Bajo
2.3.3.17.2.1	0.76	0.97	0.17	0.28	1.56	0.82	Muy Alto
2.3.3.13.2.4	0.72	0.88	0.16	0.09	1.43	0.74	Alto

Tabla VI.55 (cont.)- Índice de presión marina (IPM)

UAM	IAPER_N	IAPI_N	IATUR_N	IPUIT_N	IPM	IPM_N	IPM_CL
1.3.B.3.4b	0.42	0.84	0.09	0.00	1.08	0.52	Alto
2.3.1.3.2.6	0.33	0.49	0.14	0.00	0.77	0.34	Medio
2.2.3.17.2.1	0.77	0.95	0.17	0.28	1.56	0.82	Muy Alto
2.2.3.13.2.4	0.72	0.84	0.09	0.09	1.34	0.68	Alto
1.2.B.3.4a	0.14	0.88	0.06	0.00	0.87	0.39	Medio
2.2.1.3.2.6	0.33	0.49	0.14	0.00	0.77	0.34	Medio
1.1.C.1.5	0.07	0.15	0.15	0.00	0.29	0.05	Bajo
1.2.C.1.5	0.14	0.21	0.13	0.00	0.38	0.10	Bajo
1.3.B.5.4	0.46	0.80	0.09	0.00	1.08	0.53	Alto
2.2.1.3.3.5	0.33	0.48	0.15	0.00	0.79	0.35	Medio
1.2.B.3.5	0.22	0.37	0.09	0.00	0.55	0.20	Bajo
1.3.B.3.4c	0.00	0.20	0.09	0.00	0.23	0.01	Bajo
1.2.B.3.4b	0.00	0.20	0.09	0.00	0.23	0.01	Bajo

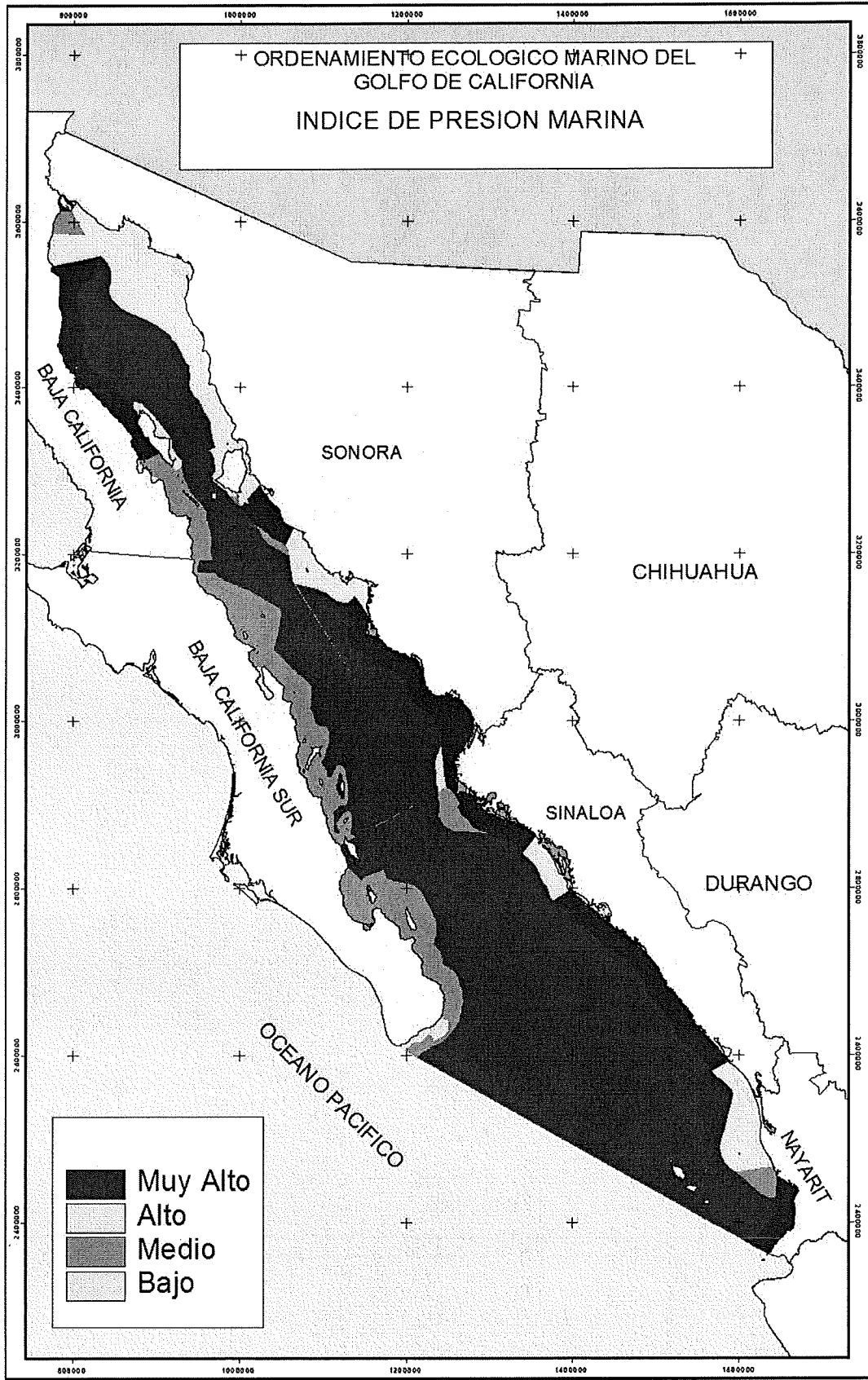


Figura 6.37 Índice de presión marina

6.4.2 Índice de fragilidad

El índice de fragilidad (IFR) se define a partir siete componentes, que son:

- Biodiversidad (BIO): Número de especies por UAM
- Aves (AVE): Presencia de aves.
- Especies con estatus (EESTA): Presencia por UAM (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino)
- Concentración de pigmentos por UAM (PROD): Reclasificación a 5 niveles del análisis de concentración de pigmentos
- Especies algas endémicas (AEND): Proporción de la presencia de algas endémicas por UAM
- Humedales (HUM): Presencia mangle por UAM
- Bahías y lagunas costeras (Ba)

Estos componentes y la obtención del IPM se muestran en el del anexo II (anexo de base de datos) y la expresión cartográfica en la figura 6.38.

Las zonas de mayor de fragilidad se definen sobre la región costera del Golfo de California, en particular en alto Golfo, en la zona de las grandes islas y en las zonas costeras del sur de Sonora y norte de Sinaloa, así como la costa sur de Baja California Sur.

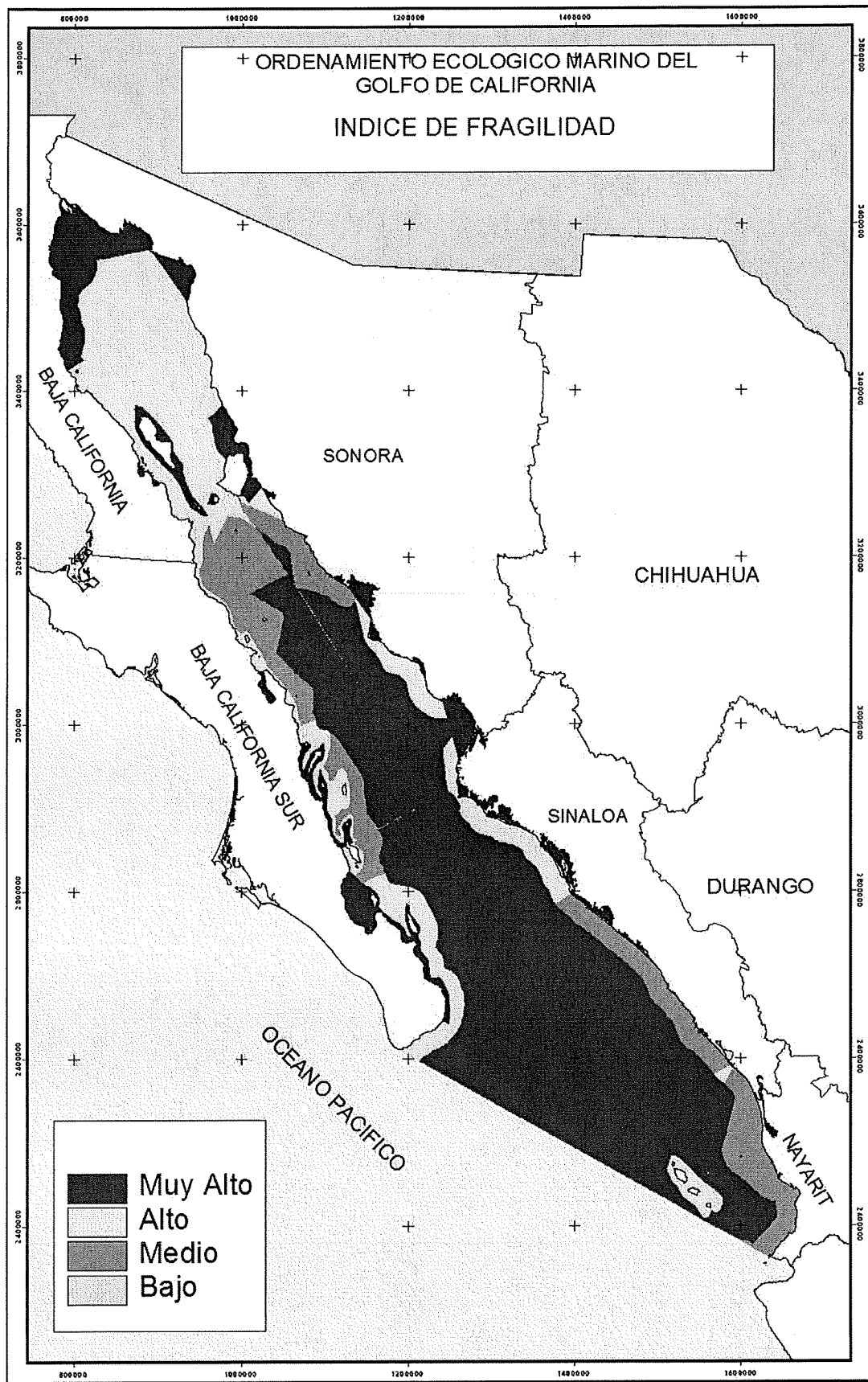


Figura 6.38 Índice de fragilidad

6.4.3 Índice de vulnerabilidad

El índice de fragilidad (IFR) se define a partir dos componentes, que son la presión marina (IPM) y la fragilidad (IFR). Estos componentes y la obtención del IPM se muestran en el anexo II (anexo de base de datos) y la expresión cartográfica en la figura 6.39.

Las zonas de mayor de vulnerabilidad se definen sobre la región del alto Golfo y las zonas costeras del sur de Sonora y norte de Sinaloa, así como la costa sur de Baja California Sur.

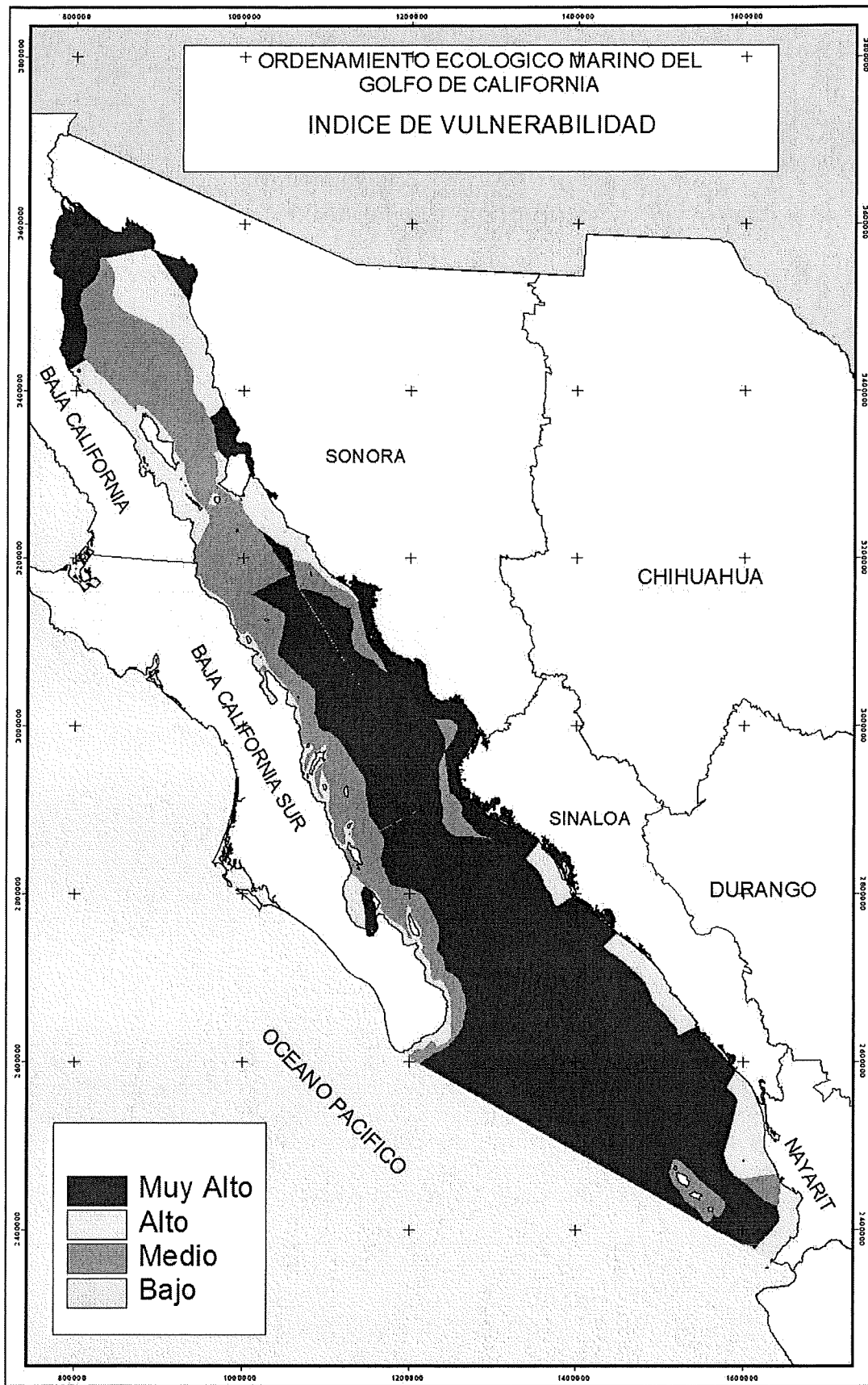


Figura 6.39 Índice de vulnerabilidad

6.4.4 Metas Ambientales

Las metas ambientales se integran a partir del análisis de la presión marina y la fragilidad, por cada unidad ambiental, aplicando la matriz de evaluación (tabla IV.56). Para cada combinación del nivel de presión y de fragilidad corresponde una meta ambiental. Los resultados se presentan en la tabla AII.7 del anexo II y la expresión cartográfica se observa en la figura 6.40.

Como resultado de este análisis se establecieron la capacidad para definir una política ambiental (aprovechamiento, protección y conservación) recomendada para cada una de las unidades ambientales marinas del golfo de California, con estos componentes se integran las unidades de gestión ambiental.

Fragilidad / Presión	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	1	1	1	2
Alto	1	1	2	2
Medio	2	2	2	3
Bajo	3	3	3	3

1 Aprovechamiento, 2 Protección, 3 Conservación

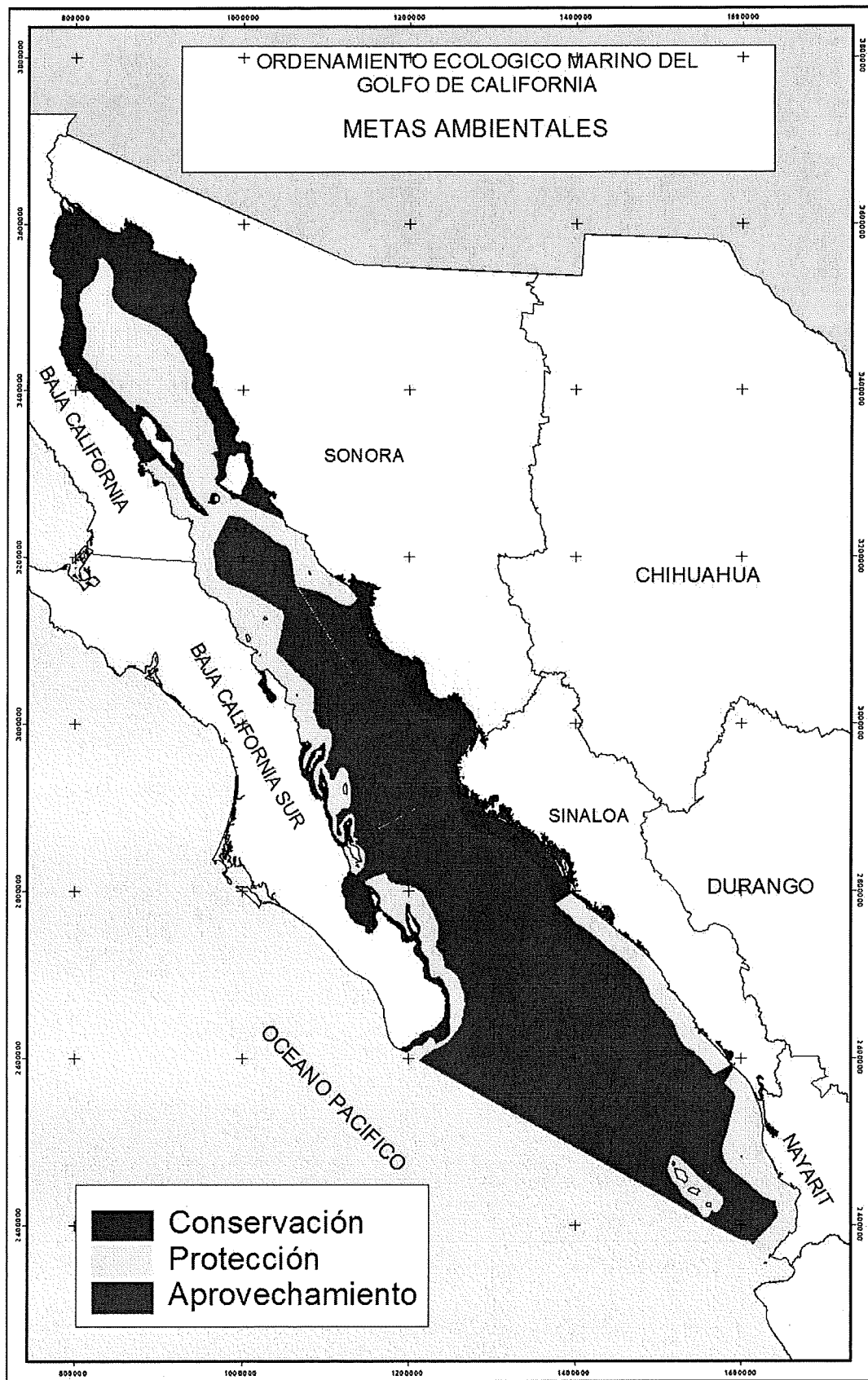


Figura 6.40 Metas ambientales

6.5 ETAPA DE PROPUESTA

La etapa de propuesta se integra a partir del análisis de los conflictos identificados en la etapa de diagnóstico (aptitud y interacción entre los sectores) y de la ubicación espacial de éstos. La ubicación espacial de los conflictos se basa en la definición de las unidades de gestión ambiental (UGA). A partir de los conflictos se establecen los objetivos de cada meta ambiental y las estrategias ecológicas. Estos elementos se integran en las fichas de ordenamiento de cada una de las UGA

6.5.1 Unidades de Gestión Ambiental

En la etapa de pronóstico se identifican las metas ambientales por UA, a partir del análisis del mapa de metas ambientales se integran las UGA, las cuales representan espacios de la región del GC que comparten metas ambientales similares, a partir de las cuales se establecen los objetivos y las estrategias ambientales. Los criterios utilizados para agrupar las 123 UA en UGA son los siguientes:

1) Criterio de proximidad a la costa.

La pertenencia al ambiente marino - costero o marino - oceánico, determinado para las UA a partir del sistema de regionalización. Se utilizó para marcar una diferencia entre las UGA asociadas a los procesos costeros y las que están relacionadas con el medio oceánico.

2) Criterio de meta ambiental.

Este criterio se basa en el mapa de metas ambientales, y define un nivel de agrupación de UA con metas ambientales similares y relacionadas espacialmente.

3) Criterio administrativo terrestre

El límite estatal definido en la integración de las unidades costeras, se consideró de relevancia como límite de la influencia de la entidad federativa en el contexto de gestión marina costera.

A partir de este análisis se definieron 19 UGA, de las cuales 12 son marino – costeras y 7 marino – oceánicas (figura 6.41)

Las metas ambientales por UGA se presentan en la tabla VI.56 y en la figura 6.42

Tabla VI.56 Metas y submetas ambientales por UGA

UGA	Metas y submetas
UG1	Protección / Conservación
UG2	Protección / Conservación / Aprovechamiento
UG3	Protección / aprovechamiento
UG4	Protección
UG5	Conservación / Protección
UG6	Conservación
UG7	Conservación / Protección
UG8	Protección / Conservación
UG9a	Conservación / Protección
UG9b	Conservación / Protección
UG10	Protección / Conservación
UG11	Protección / Conservación
UG12	Protección
UG13	Conservación
UG14	Conservación / Protección
UG15	Conservación
UG16	Aprovechamiento
UG17	Aprovechamiento
UG18	Protección

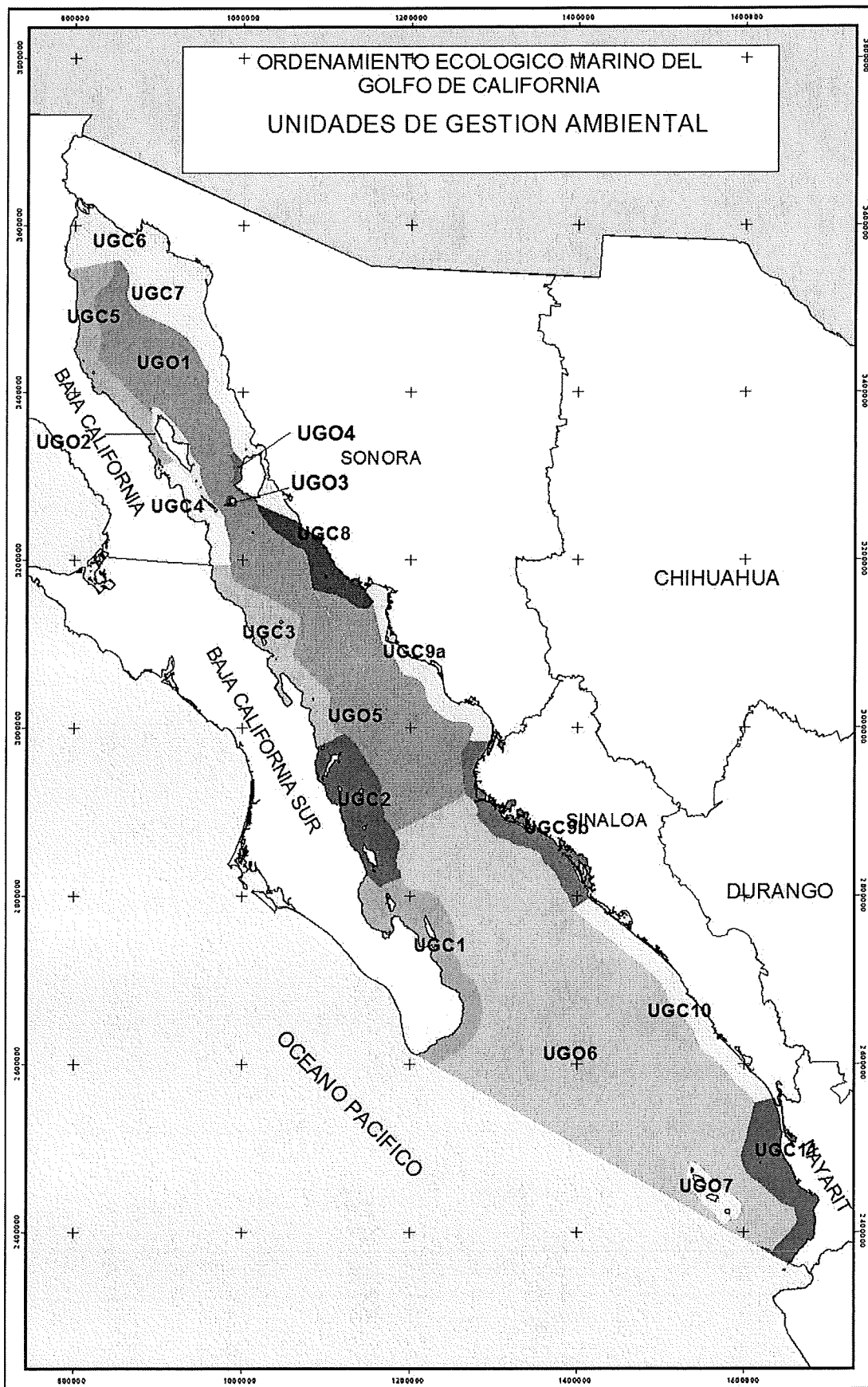


Figura 6.41 Unidades de gestión ambiental

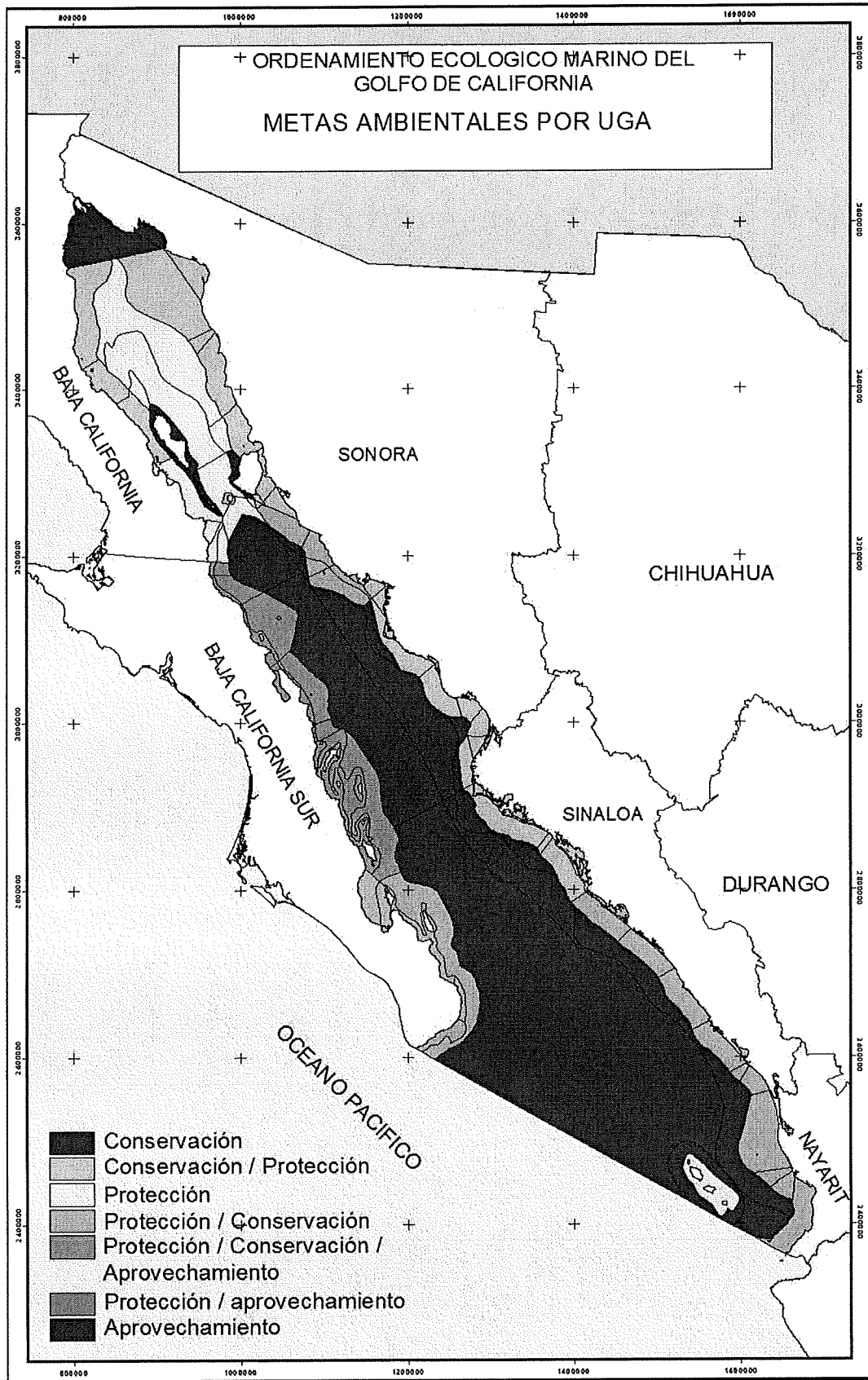


Figura 6.42 Metas ambientales por unidad de gestión ambiental

La distribución de la cobertura de las metas ambientales para el golfo de California se puede ver en tres perspectivas, para todo el área de estudio, desde la visión del ámbito costero y desde la zona oceánica.

En cuanto a la perspectiva de las metas ambientales a partir de la visión de todo el Golfo de California, se observa un dominio amplio de la cobertura de las unidades de gestión ambiental definidas dentro de la meta ambiental de aprovechamiento, la cual se presenta en un 55% del total del área de estudio (Tabla VI.57 y figura 6.43).

Tabla VI.57.- Metas ambientales por UGA para el Golfo de California

Meta	Área (km2)	Porcentaje
Conservación	7,639	3
Conservación / Protección	32,063	13
Protección	24,862	10
Protección / Conservación	29,815	12
Protección / Conservación / Aprovechamiento	8,817	4
Protección / aprovechamiento	8,355	3
Aprovechamiento	135,509	55
Total	247,060	100

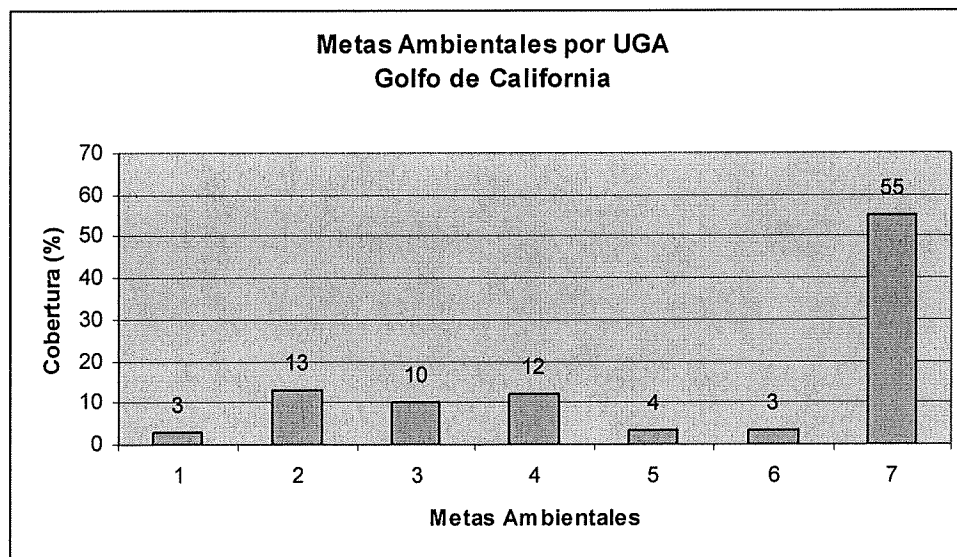


Figura 6.43.- Metas ambientales por UGA para el Golfo de California

En el ámbito de la zona costera del Golfo de California, definida por las UGA costeras, el comportamiento de cobertura de las metas ambientales se observa diferente al que estas presentan a nivel de toda el área de estudio. En la zona costera existe un dominio por las UGA que están definidas bajo las metas ambientales de conservación con protección y de protección con conservación, la cobertura de la primera es del 37% y el de la segunda de 34% (tabla VI.58 y figura 6.44). Es de notar que no se presentan UGA con la meta de aprovechamiento, lo anterior es por los niveles de fragilidad que se presentan en la zona costera, con lo cual se estima que relacionado a cualquier aprovechamiento de los recursos naturales de la zona costera del Golfo de California deberán incluirse estrategias que garantice la permanencia de dichos recursos y los ecosistemas en los que se encuentran.

Tabla VI.58.- Metas ambientales por UGA para la zona costera del GC

Meta	Area (km2)	Porcentaje
Conservacion	5,429	6
Conservacion / Proteccion	31,935	37
Proteccion	3,066	4
Proteccion / Conservacion	29,815	34
Proteccion / Conservacion / Aprovechamiento	8,817	10
Proteccion / aprovechamiento	8,355	10
Aprovechamiento	0	0
total	87,417	100

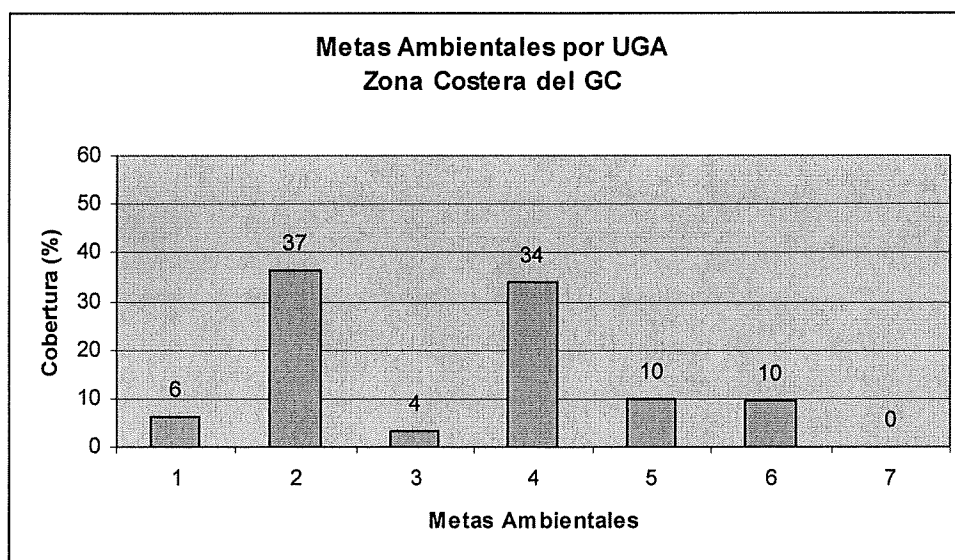


Figura 6.44.- Metas ambientales por UGA para la zona costera del GC

En el ámbito de la zona oceánica del Golfo de California, definida por las UGA oceánicas, el comportamiento de cobertura de las metas ambientales se observa diferente al que estas presentan a nivel de toda el área de estudio y de la zona costera. En la zona oceánica existe un dominio por las UGA que están definidas bajo la meta ambientales de aprovechamiento, la cual presenta una cobertura de 85%, le sigue en importancia las UGA con la meta de protección con un 14% (tabla VI.59 y figura 6.45). Es de notar que no se presentan UGA con la meta de conservación, lo anterior es por los niveles bajos, en general, de fragilidad, para esta zona. Esto tiene una variante en la parte norte del Golfo, donde la meta dominante es la protección, por la presencia de una fragilidad mayor que en la parte central y sur del Golfo de California.

Tabla VI.59.- Metas ambientales por UGA para la zona oceánica del GC
Zona oceánica del GC

Meta	Area (km2)	Porcentaje
Conservacion	2,210	1
Conservacion / Proteccion	128	0
Proteccion	21,796	14
Proteccion / Conservacion	0	0
Proteccion / Conservacion / Aprovechamiento	0	0
Proteccion / aprovechamiento	0	0
Aprovechamiento	135,509	85
	159,643	100

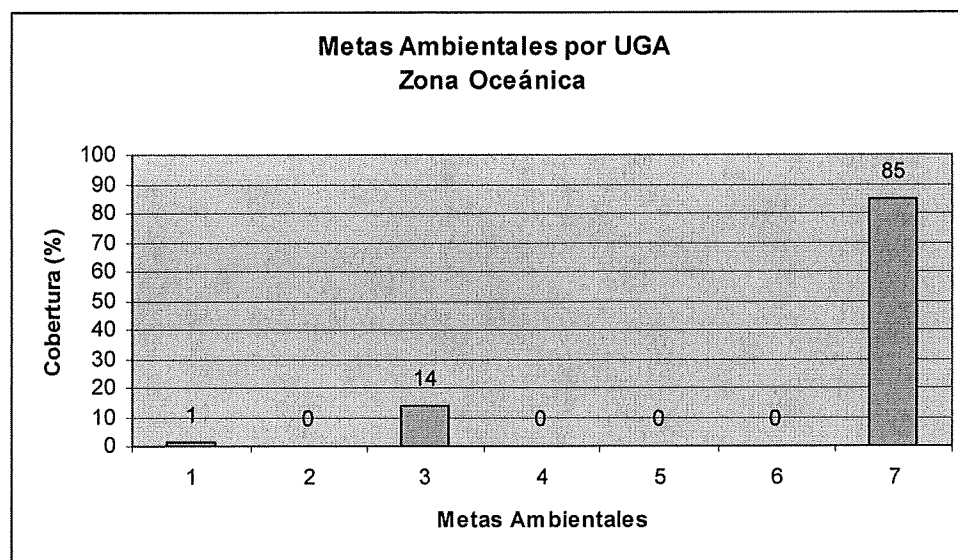


Figura 6.45.- Metas ambientales por UGA para la zona oceánica del GC

6.5.2 Fichas de ordenamiento por UGA

En la etapa de propuesta se genera una ficha de ordenamiento por UGA, en la cual se concentra la siguiente información, producto de los modelos de índices desarrollados así como de diversas fuentes de información (planes de desarrollo, programas de gobiernos, opiniones del comité técnico y de los talleres sectoriales, y consulta a expertos). Son cinco apartados:

Resumen de la ficha de la UGA

- Porcentaje de la UG en una AIP (si la UGA forma parte de una de las tres AIP's)
- Interacciones sectoriales predominantes

Se consideraron interacciones predominantes las que presentan las clases más altas en la cobertura más amplia de la UGA (está información se establece a partir del análisis directo de las tablas contenidas en cada ficha)
- Aptitudes predominantes

Se consideraron aptitudes predominantes las que presentan las clases más altas en la cobertura más amplia de la UG. (Está información se establece a partir del análisis directo de las tablas contenidas en cada ficha)
- Pertenencia de la UG a una ZIP-G
- Pertenencia de la UG a una ZIP-E
- Mapa de macrolocalización

Descripción:

- Descripción geográfica de la UGA
- Descripción de los atributos presentes en la UGA que hacen de la UGA parte de una AIP, si es el caso.
- Descripción de los atributos presentes en la UGA que determinen la (s) aptitud(es) predominante(s)
- Descripción de los conflictos que se definen a partir de las interacciones sectoriales predominantes presentes en la UGA, y de los atributos involucrados.

- Caracterización de la de la presión por UIT (para las UGA costeras y se define a partir del análisis directo de las tablas de la ficha)

Escenario tendencial

- Análisis de la tendencia y de las causas de la presión sobre la UGA
- Análisis de las tendencias de las aptitudes de cada sector predominante presentes en las diferentes UAM que conforman la UGA
- Análisis de las tendencias de la vulnerabilidad predominante en las diferentes UAM que conforman la UGA (se define a partir del análisis directo de las tablas de la ficha de la UGA)

Modelo de ordenamiento

- Propuesta de la meta ambiental deseable de la UGA definida a partir de su objetivos y acciones.

Desglose por UA incluidas en la UGA (tablas)

- Aptitud sectorial en la UGA
- Niveles de interacción total en la UGA
- Niveles de interacción sectorial en la UGA
- Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGA

7 CONCLUSIONES

Se estableció un marco conceptual y metodológico con el órgano técnico del comité de ordenamiento del OEMGO, por medio de un curso taller desarrollado en la ciudad de México, en las instalaciones de la SEMANAT, en noviembre del 2005. Como parte de este marco se definió la logística y las estrategias de participación del órgano técnico, así como de los sectores involucrados en el proceso (pesca ribereña, pesca industrial, turismo y conservación).

Se desarrollo un modelo de zonificación, a través de un sistema de clasificación, para el espacio costero, por medio del cual se definieron 123 unidades ambientales, a partir de esta zonificación se estableció la definición de la zona costera – marina, con un total de 98 unidades y la de la zona marina – oceánica integrada por 25 unidades. Las cuales permitieron establecer un arreglo espacial del área de estudio como base para definir la estructura de las bases de datos de los atributos ambientales y del análisis de estos. Dentro del proceso de zonificación se estableció un espacio de influencia terrestre, con la finalidad de evaluar la presión que los procesos sociales y económicos generan sobre el ámbito costero, está zonificación se integró a partir de dos elementos, el primero es la delimitación espacial de las entidades federativas y el segundo la definición de las cuencas hidrológicas, como producto de esta zonificación terrestre se integraron 32 unidades de influencia terrestre (UIT).

Se integraron cuatro modelos de aptitud sectorial (pesca ribereña, pesca industrial, turismo y conservación) a través de un proceso participativo con el órgano técnico y participantes de cada uno de los sectores. Con la finalidad de contar con un instrumento para definir los intereses de cada sector involucrado sobre los recursos naturales del área de estudio. En cada modelo se realizó un análisis sobre los elementos que lo integran, de la ponderación de cada uno de dichos elementos y de la información necesaria para la valoración de los componentes. De igual forma se establecieron los conductos para obtener los accesos a las fuentes de información existentes, en relación con los componentes de los modelos.

A partir de los cuatro modelos de aptitud se desarrolló un análisis de interacción intersectorial, por medio del cual se definieron los niveles de conflictos potenciales para cada unidad ambiental, el término potencial se establece a partir de dos puntos de vista, el primero como un término que permite una participación más abierta y relajada por parte de los sectores, ya que permite no establecer culpas determinísticas en relación con los posibles conflictos, en cuanto al segundo punto de vista está la escala de trabajo, la cual no permite identificar, en el concepto espacial, la ubicación de los conflictos intersectoriales dentro del área de la unidad ambiental correspondiente. Como producto de la definición de los conflictos potenciales se desarrollo un listado de posibles interacciones por pares de sectores y como una referencia de los conflictos posibles a encontrar en las unidades ambientales con valores importantes de interacción intersectorial.

Se integró un modelo de presión terrestre, a partir del análisis de las UIT, el cual se estableció por medio dos elementos, el primero fue el aspecto demográfico, evaluado por medio de la densidad poblacional y la tasa de cambio de esta (1990 – 2000), el segundo fue el uso del suelo, valorado por el análisis de la cobertura del uso del suelo transformado y su tasa de cambio (1990 – 2000).

Con base en los modelos de aptitud de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y turismo, sumado a un modelo de presión de la zona costero - terrestre definida por las unidades de influencia terrestre (UIT), se integró el modelo de presión marina (IPM) por unidad ambiental.

A partir del análisis de la aptitud del sector conservación se definió el índice de fragilidad (IF) para el área de estudio. Al integrar la fragilidad con la presión marina se encontró los valores de vulnerabilidad para cada unidad ambiental.

Se definieron tres metas ambientales, conservación, protección y aprovechamiento, las cuales fueron asociadas a cada una de las unidades ambientales a partir de los valores de presión marina y fragilidad.

Con base en la definición de las metas ambientales se establecieron 19 unidades de gestión, de las cuales 12 son unidades de gestión costeras (UGC) y 7 son unidades de

gestión oceánicas (UGO). A partir de la definición del análisis de interacción intersectorial, la definición conflictos intersectoriales potenciales y de los modelos de vulnerabilidad, presión y fragilidad, se desarrollaron las estrategias para cada unidad de gestión, a partir de establecer los objetivos y las acciones específicas para el cumplimiento de las metas ambientales de cada UG.

El desarrollo de este modelo de ordenamiento del OEMGC se basa en una serie de instrumentos técnicos que se fundamentan en los 3 principios básicos de la gestión ambiental, que son el participativo, el interdisciplinario y el adaptativo. El principio participativo se establece a partir del desarrollo de los modelos de aptitud y de interacción, los cuales se definen como modelos de opinión, ya que tienen como principal objetivo el establecer de una forma sistemática la opinión de cada sector en lo relacionado a sus intereses sobre los recursos naturales y su relación con los otros sectores. En cuanto al principio interdisciplinario se cumple a través de la integración del total de los modelos (aptitud, interacción, presión, fragilidad y vulnerabilidad), los cuales están compuestos por elementos de diferentes disciplinas y que de su integración total resulta como producto el modelo de ordenamiento. En lo referente al tercer principio, el modelo de ordenamiento se integra a partir de instrumentos que pueden ser enriquecidos en su composición y ponderación, conforme se desarrollen nuevas bases de datos, o se presenten cambios en los intereses (aptitud) de cada sector sobre los recursos naturales del área de estudio, de tal forma que el modelo puede adaptarse a al desarrollo de nuevos conocimientos o a los cambios en los valores sociales, económicos y políticos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Antunes P. and R. Santos, 1999, Integrated environmental management of the oceans, *Ecological Economics*, 31, 215 – 226.
- Aurioles Gamboa, D. y A. Zavala González. 1994. Algunos factores ecológicos que determinan la distribución y abundancia del lobo marino *Zalophus californianus*, en en Golfo de California. *Ciencias Marinas*, 20(4): 535-553
- Aurioles Gamboa, D. 1988. Behavioral Ecology of California Sea Lions in the Gulf of California. Ph. D. Thesis, Univ. S. C. California. 175 pp.
- Balkey, N.C., 1968, The Delphi method: An experimental study on group opinion, Santa Monica, California: Rand memorandum 5888 P.R. Rand Corporation.
- Beck, M. Z. Ferdaña y K. Karr. 2003. *Marine Ecorregional Planning Advice. The Nature Conservancy Marine Initiative*. Recuperado en <http://conserveonline.org>.
- Bourillón, L., A. Cantú, F. Eccardi, E. Lira, J. Ramírez, E. Velarde y A. Zavala. 1988. Islas del golfo de California. SG-UNAM, México, D.F. 292 pp.
- Boyle, R.O. and G. Jamieson, 2006, Observations on the implementation of ecosystem based management: Experiences on Canada's east and west coasts, *Fisheries Research*, 79, 1 – 12.
- Brownell, R.L. 1986. Distribution of the vaquita (*Phocoena sinus*), in Mexican waters. *Mar. Mammals Sci.* 2:299-305.
- Brusca, C. R. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California, 2a. ed., 513 pp.
- Bush, D.M., W.J. Neal, R.S. Young and O.H. Pilkey, 1999, Utilization of geoindicators for rapid assessment of coastal hazard risk and mitigation, *Ocean & Coastal Management*, 42, 647-670
- Byrne y Emery Allison, 1964 en Bourillón, L., A. Cantú, F. Eccardi, E. Lira, J. Ramírez, E. Velarde y A. Zavala. 1988. Islas del golfo de California. SG-UNAM, México, D.F. 292 pp.
- Carvajal, M.A., E. Ezcurra y R. Robles, 2004, The Gulf of California: Natural Resources Concerns and the Pursuit of a Vision, En L.K. Glover y S.A. Earle, eds., *Defying Oceans' end: an agenda for action*, Island Press, Washington, D.C., pp 126 – 123.
- Case, T.J. y M.L. Cody. 1983. *Island Biogeography in the Sea of Cortéz*. University of California Press, 503 pp.
- Castrezana, B., 1998, Catálogo de las islas del Golfo de California, Reporte del área de protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Oficina Regional en Sonora, CONAP – SEMARNAT.
- Cendrero, A., Frances E., Del Corral D., Fermán J.L., Fischer D., Del Río L., Camino M., and López A., 2003, Indicators and indices of environmental quality for sustainability assessment in coastal areas; application to case studies in Europe and the Americas, *Journal of Coastal Research*, 19 (4), pp. 919-933.

- Cendrero, A. and Fischer D., 1997, A procedure for assessing the environmental quality of coastal areas for planning and management, *Journal of Coastal Research*, 13(3), 732-744.
- Cendrero, A. (1989). *Mapping and Evaluation of Coastal Areas for Planning*. *Ocean and Shoreline Management*. Vol. 12, pp. 427-462.
- Cincin-Sain, B. y Knecht, R. W. 1998: *Integrated coastal and ocean management: Concepts and practices*; Island Press, USA.
- CNA, 2005. *Consejos de Cuenca*. <http://www.cna.gob.mx/> coast of Middle America. In: *Handbook of Middle American Indians*, I, ed. R. Wauchope
- Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California, 2004, *Golfo de California. Prioridades de Conservación*. Sonora (México): 70 pp.
- Cody, M. L., R. Moran y H. Thompson. 1983. The plants. En: T.J. Case y M.L. Cody (eds.). *Island Biogeography in the Sea of Cortez*. University of California Press, Berkeley. pp 49-97.
- CONAPESCA, 2003, *Anuario Estadístico de Pesca*, http://www.conepesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_2003_
- Conservación Internacional (CI)-2003. *Evaluación Rápida de Corredores Económicos en el Golfo de California (RACE, por sus siglas en ingles)*, Guaymas, Sonora. México.
- Consultores Internacionales, S.C. y UABC. 2000. *Prospectiva del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Mar de Cortés*. Informe a SEMARNAT.
- Christie, P., Lowry K., White A.T., Oracion E. G., Sievanen L., Pomeroy R.S., Pollnac R.B., Pattis J.M. and. Eisma R., 2005, *Key findings from a multidisciplinary examination of integrated coastal management process sustainability*, *Ocean & Coastal Management*, 48(3-6), pp. 468-483.
- David-True C., A. Silva-Loera, And N. Castro-Castro, 1997, *Acquisition of broodstock of Totoaba Macdonaldi: Field handling, decompression, and prophylaxis of an endangered species*, *The Progressive Fish-Culturist*, 59: 246-248
- DeWeese, L. R. Y D. W. Anderson. 1976. *Distribution and breeding biology of Craveri's murrelet*. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 18: 155-168.
- DOF (Diario oficial de la federación), 2004, *Ley de Aguas Nacionales*, Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 2004.
- DOF (Diario oficial de la federación), 2003, *Decreto del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico*, 8 de agosto del 2003.
- DOF (Diario oficial de la federación), 2001a *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001*, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. 2001 México, D.F.
- DOF (Diario oficial de la federación), 2001b, *Decreto de reforma de la Ley General de Bienes Nacionales*, 31 de diciembre del 2001.

- DOF (Diario oficial de la federación), 1996, Decreto de reforma de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, 13 de diciembre de 1996.
- DOF, 1992, Ley de Aguas Nacionales, 1 de diciembre de 1992.
- DOF (Diario oficial de la federación), 1986, Decreto de la Ley Federal del Mar, 8 de enero de 1986.
- Donegan, D. Y H. Schrande. 1982. Biogenic and abiogenic components of laminated sediments in the central Gulf of California Area. A simposium, Instituto de Geología, UNAM. pp. 11-20.
- Eleveld, M.A., Schrimpf, W.B. and Siegert, A.G., 2003, User requirements and information definition for a virtual coastal and marine data warehouse, *Ocean & Coastal Management*, 46(6-7), pp. 487-505
- Enríquez-Andrade, R., Anaya-Reyna, G. Barrera-Guevara, J.C., Carvajal-Moreno, M.A., Martínez-Delgado M.A., Vaca-Rodríguez, J. and Valdés-Casillas, C., 2005, An analysis of critical areas for biodiversity conservation in the Gulf of California Region, *Ocean & Coastal Management*, 48(1), 31-50
- Escofet A. y Espejel L, 2001, Geographic Indicators of Coastal Orientation and Large Marine Ecosystems: alternative basis for management-oriented cross-national comparisons.
- Fermán Almada, J. L., Gómez-Morin L. y D. Fischer (Eds.): Coastal Management in Mexico: The Baja California Experience, *Coastlines of the World Series*, Orville T. Magoon (Series Editor). American Society of Civil Engineers. New York, 1993, 167 p
- Figueroa, A. L. y J. Castrenza. 1996. Recommendation for Conducting Tours in the Gulf of California Islands. *Conservación Internacional - Instituto Nacional de Ecología*. 45 p.
- Findley, L. T., J. Torre, J.M. Nava, A. M. van der Heiden y P.A. Hastings. 1996. Preliminary ictiofaunal analysis from a macrofaunal database of the Gulf of California, Mexico. Abstracts 76th Annual Meeting of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 13-19 Junio de 1996, New Orleans, p.138.
- García Gastelum A., Ferman Almada, J.L., Arredondo García, M.C., Cruz Varela A., Galindo Bect L. y Seingier, G., 2005, Modelo de planeación ambiental de la zona costera a partir de indicadores ambientales, *Aula y Ambiente, IPC, Caracas, Venezuela* (en prensa).
- Gómez-Morin, L., J.L. Fermán, A. Escofet, G. Torres, I. Espejel, L.G. Alvarez, G. Arámburo, N. Bringas, 1992. Ordenamiento Ecológico de la Microregión de Punta Banda-Estero de Punta Banda, B.C. Organización de Estados Americanos-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Informe Técnico, 50 pp.
- Gomez-Morin, L. and J.L. Ferman. 1991. Clasification system of enviromental units for land use and coastal planning in Baja California, Mexico. In: Orville, T.M. (Ed.), *Coastal Zone 91*, Vol 1, American Society of Civil Engineering, N.Y. 882 pp.
- Hernandez, A. and Kempton, W., 2003, Changes in fisheries management in Mexico: Effects of increasing scientific input and public participation, *Ocean & Coastal Management*, 46(6-7), pp. 507-526
- Hubbs, C.L. Y G.I. Roden. 1964. Oceanography and Marine Life along the Pacific Coast of Middle America, en *Handbook of middle American Indians*, University of Texas Press, Austin, pp. 143 – 186.

- INE (Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT), 2005a, Análisis y recomendaciones del marco jurídico aplicable a Océanos y Costas en México, ed. INE, México, 98 pp.
- INE (Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT), 2005b, Instrumentos de política aplicables a océanos y costas en México, ed. INE, México, 87 pp.
- INE, 2003. Manejo Integral de Cuencas, DGOECE, <http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/conceptos.html>, Dirección en Manejo Integrado de Cuencas Hídricas.
- INE (Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT), 2000, Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México, ed. INE, México, 40 pp. (<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/new.consultaPublicacion.php>)
- INEGI, 2003, Anuario Estadístico, <http://www.inegi.gob.mx/>
- INEGI, 2000, XII. Censo General de Población y Vivienda: Principales resultados por localidad.
- INEGI, 1995, Censo de población y vivienda: Principales resultados por localidad.
- Jaramillo-Legorreta A. M., L. Rojas-Bracho, and T. Gerrodette, 1999, A new abundance estimate for vaquitas: first step for recovery, *Marine Mammal Science*: vol. 15, no. 4, pp. 957-973
- Kali, U., L. Briguglio, H. McLeod, S. Schamall, C. Pratt and R. Pal, 1999, Environmental vulnerability index (EVI) to summarise national environmental vulnerability profiles, SOPAC Technical report 275, , 66p.
- Leff, E. 1992 (Ed). Cultura democrática, gestión ambiental y desarrollo sustentable en América Latina. *Ecología Política* 4: 47-55. México.
- León, C. y B. Graizbord. 2002. *Bases para el Ordenamiento Ecológico de la Región de Escalera Náutica. Componente Social y Económico*. México, D.F: Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT y El Colegio de México, A.C., 66 pp.
- Liu, J., 2001, Integrating ecology with human demography, behavior, and socioeconomic: Needs and approaches, *Ecological Modelling*, 140, 1-8.
- Lugo, 1985 en Hernández, M.E. 1989. Condiciones Climáticas del Golfo de California y sus islas. *Bol. Inst. Geogr.* 20:71-87.
- Malczewski, I., Moreno-sanchez, R., Bojorquez-Tapiat L. and Ongay-delhumeaut E., 1997, Multicriteria group decision-making model for environmental conflict analysis in the cape region, México, *Journal of Environmental Planning and Management*, 40(3), 349-374
- Maluf, L. Y. 1983. The Physical Oceanography. En: T. J. Case y M. L. Cody (eds.). *Island Biogeography in the Sea of Cortez*. University of California Press, Berkeley. pp 26-45.
- Morales y Aguayo, 1992 Morales V., B. y A. Aguayo-L. 1992. Births and growth models of sea lion and their application in the management of this resources. *Ciencias Marinas*. 18(1):109-123.
- Morales-Abril, G. 1993. "Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California. Estudio de caso". En: A. Gómez-Pompa y R. Dirzo et al. (comps.). *Proyecto de Evaluación de Áreas Naturales de México*. SEDESOL, México.

- Nijkamp P. and Rietveld P., 1990. Multicriteria evaluation in physical planning. Elsevier Science Publications. Amsterdam, The Netherlands, 219 pp
- OCDE, 1993, *OCDE core set of indicators for environmental performance reviews*, OCDE, Paris.
- Ortiz-Lozano, L., Granados-Barba, A., Solís-Weiss, V. and García-Salgado, M.A., 2005, Environmental evaluation and development problems of the Mexican Coastal Zone, *Ocean & Coastal Management*, 48(2), 161-176
- Osorio-Tafall, B. F., 1943. Algunos datos sobre zoología económica del Mar de Cortés. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 4(3-4): 191-210. @ UCSD(S)-UNAM(E) pp. 143-186 Austin: Univ. Of Texas Press. 570pp.
- Pykh, Y.A., E.R. Kennedy and W.E. Grant, 2000, An overview of systems analysis methods in delineating environmental quality indices, *Ecological Modelling*, 130, 25-38.
- Roden, G. I. 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. En: T.H. van Andel y G.G. Shore, Jr. (eds.) *Marine Geology of the Gulf of California*. American Association of Petroleum Geologists, Memoria 3., Tulsa. pp 30-58.
- Roden, G. I. Y I. Emmilson. 1980. *Oceanografía física del Golfo de California*. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Contribución No. 90. 67pp.
- Roden, G.I. Y G. W. Groves. 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. *Mar. Res. Jour.* 18(1):10-35.
- Rojas-Bracho, L., and B. L. Taylor, 1999, Risk factors affecting the Vaquita (*Phocoena Sinus*), *Marine Mammal Science*: Vol. 15, No. 4, pp. 974-989
- Santamaría-del-Ángel, E., S. Álvarez-Borrego and F.E. Müller-Karger. 1994. Gulf of California biogeographic regions based on coastal zone color scanner imagery. *J. Geophys. Res.* 99:7411-7421.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), 2004a, ACUERDO mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera (CNP) y su anexo. 15 de marzo del 2004. Diario Oficial de la Federación 15-03-2004, México
- SAGARPA. 2004b. *Anuario Estadístico de Pesca 2004*. CONAPESCA. Sistema integral de información agropecuaria y pesquera. Recuperado en <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>
- SCOPE, 1995, Environmental indicators, a systematic approach to measuring and reporting on the environment in the context of sustainable development, In: *Indicators of Sustainable Development for Decision-Making*, Eds. N. Gouzee, B. Mazijn and S. Billharz, Federal Planning Office, Brussels,
- Seingier, G., Galindo Bect L., Fermán Almada, J.L., García Gastelum, A., Arredondo García, M.C., 2005, Sistemas de información geográfica en la planeación ambiental: Ejemplo de sistematización del proceso de regionalización en la zona costera de Baja California, México, Aula y Ambiente, IPC, Caracas, Venezuela (en prensa).
- SEMAR, 1986. Ley Federal del Mar, Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 1986.
- SEMARNAP, 2000, Programa de manejo área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California, México, pp. 260.

- SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) (1995). Norma oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los estados unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación 9/05/95, México,
- Serrano, J. R. 2000. Subsistema Submareal en el Corredor Costero Tijuana-Ensenada: un ensayo de clasificación con propósitos aplicados. Tesis de Maestría, Departamento de Ecología, CICESE, 88 pp.
- Shreve, F. 1951. Vegetation of the Sonoran Desert. En F. Shreve y I. L. Wiggins, 1964, Vegetation and flora of the Sonoran desert, Carneg. Inst. Wash. Publ. 591, 192 pp.
- Silber, G.K. 1990. Occurrence and Distribution of the vaquita *Phocoena sinus* in the northern Gulf of California. Fishery Bull, 88(2):339-346.
- Smith, H.D., 1994, The development and management of the world ocean, Ocean & Coastal Management, 24, 3 – 16.
- Sorensen, J., McCreary, S. and Brandani, A., 1992, Arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros, CRC, University of Rhode Island, p. 185.
- Ulloa, R., J. Torre, L. Bourillón, A. Gondor y N. Alcantar. 2006. *Planeación ecorregional para la conservación marina: Golfo de California y costa occidental de Baja California Sur. Informe final a The Nature Conservancy*. Guaymas (México): Comunidad y Biodiversidad, A.C., 153 pp.
- Vallega, A., 2001, Ocean governance in post-modern society – a geographical perspective, Marine Policy, 25, 399 – 414.
- Vandermeulen, H., 1998, The development of marine indicators for coastal zone management, *Ocean and Coastal Management*, 39, 63-71.
- Velarde, E. 1989. Conducta y Ecología de la Reproducción de la Gaviota Parda (*Larus heermanni*) en Isla Rasa, Baja California. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. 125 pp.
- Velarde, E. y D.W. Anderson. 1994. Conservation and management of seabird islands in the Gulf of California. Setbacks and successes. In: D.N. Nettleship, J. Burger and M. Gachfeld. Seabirds on Islands: threats, case studies and Action Plans. Birdlife Conservation Series No. 1, Bird Life International, Cambridge.
- Vidal *et al*, 1993) Vidal, O. L. Findley y S. Leatherwood. 1993. Annotated Checklist of the Marine Mammals of the Gulf of California. En: Proceedings of the San Diego Society of Natural History. No. 28. 14pp.
- Villa, F. and H. McLeod, 2002, Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision – making: Guidelines and applications, *Environmental Management*, 29(3), 335-348.
- Yáñez-Arancibia, A. and Day, J.W., 2004, Environmental sub-regions in the Gulf of Mexico coastal zone: the ecosystem approach as an integrated management tool, *Ocean & Coastal Management*, 47(11-12), pp 727-757

Zavala, A. 1990. La población del lobo marino *Zalophus californianus californianus* (Lesson 1828) en las Islas del Golfo de California, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 253pp.

Zavala, A. 1993. Biología poblacional del lobo marino de California *Zalophus californianus californianus* (Lesson 1828), en la región de las grandes islas del Golfo de California, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 79 pp.